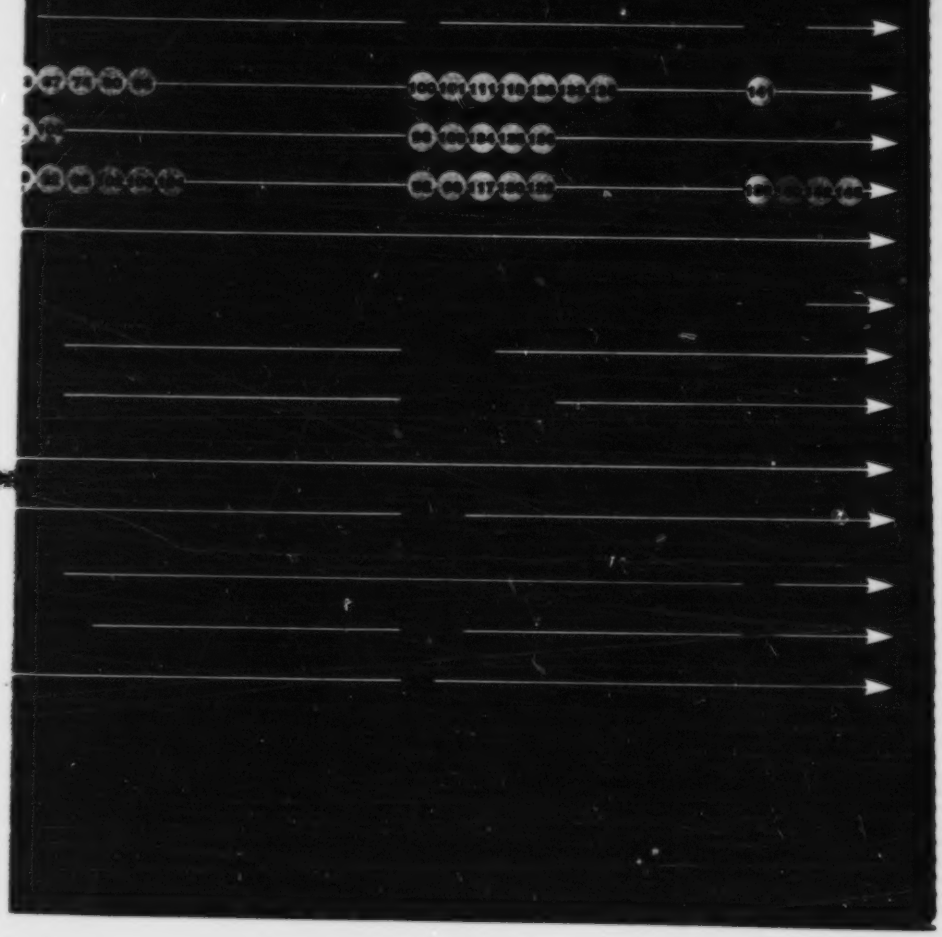
Verification Research:

Canada's Verification Research Program



We believe that it is necessary to enhance strategic stability by pursuing arms control and that the best path forward is one that includes mutual agreements, balanced and deep reductions, and adequate means of verification.

Recommendation 15 in the **Report of the Special Joint Committee of the Senate and the House of Commons**, (The "Hockin-Simard Report"), June 1986

The government welcomes the committee's endorsement of the government's vigorous pursuit of this policy in the various arms control negotiations. Through the work of the Verification Research Unit the government will be advancing practical suggestions for verification procedures.

Canada's International Relations: Response of the Government of Canada to the Special Joint Committee of the Senate and the House of Commons, December 1986

Verification Research:

Canada's Verification Research Program

The chart illustrated on the cover displays contracts, studies and proposals pertaining to verification research by Canada from 1981 to 1987. The numbered circles identify projects that have been completed, are in progress or are in the conceptual stage. These projects are linked, in the diagram, to the relevant arms control and disarmament issues as well as to the negotiating or deliberative forums. The chart gives a general idea of where the work of the Verification Research Program is concentrated.

The graphic on the upper part of the cover page represents the ongoing dialogue on arms control and disarmament issues in Canada and between Canadians and the world community.

On peut se procurer une version française de cette étude en écrivant à l'adresse suivante :

Direction du contrôle des armements et du désarmement
Ministère des Affaires extérieures
Tour A
125, promenade Sussex
Ottawa (Ontario)
Canada
K1A 0G2

Department of External Affairs
ISBN 0-662-15552-1
ISSN 0830-923X

Table of Contents

Introduction		7
Chapter 1	**Background**	11
	Canada and the Issue of Verification	12
Chapter 2	**Objectives and Mandate**	19
	Is Verification Really an Important Issue?	26
Chapter 3	**Projects and Activities**	29
	Chemical Weapons	30
	Seismic Verification of a Nuclear Test Ban	32
	Outer Space	35
	Conventional Weapons	37
	Generic Verification Research	39
Conclusion		41

Tables

1	Canadian participation in multilateral arms control forums, 1945-1987	13
2	Canadian government departments and agencies associated with the Verification Research Program	21
3	Some Canadian universities and research institutes involved in Verification Research Program projects	23
4	Verification Research Program publications available to the general public	43
5	Verification Research Program publications available through selected libraries	44

Figures

1 Prime Minister Brian Mulroney addressing Consultative Group on Disarmament and Arms Control Affairs on October 31, 1985 8

2 Conferences supported by the Verification Research Program 10

3 Working documents produced by the Verification Research Unit 18

4 The Secretary of State for External Affairs, Mr. Clark, addressing the United Nations General Assembly on September 24, 1986 20

5 The Verification Research Program and Canadian Missions Abroad ..... 24 – 25

6 Demonstrator Trichothecene Sensor Kit 31

7 Participants of the Seismic Workshop 32

8 The Right Honourable Joe Clark at the Seismic Workshop 33

9 Yellowknife seismograph array, N.W.T. 34

10 Participants of the Outer Space Workshop 35

11 Line drawings of three remote sensing spacecraft from Canada's PAXSAT studies 36

12 Verification discussed at United Nations Disarmament Commission 38

13 Some Verification Research Program Publications 47

14 For example 48

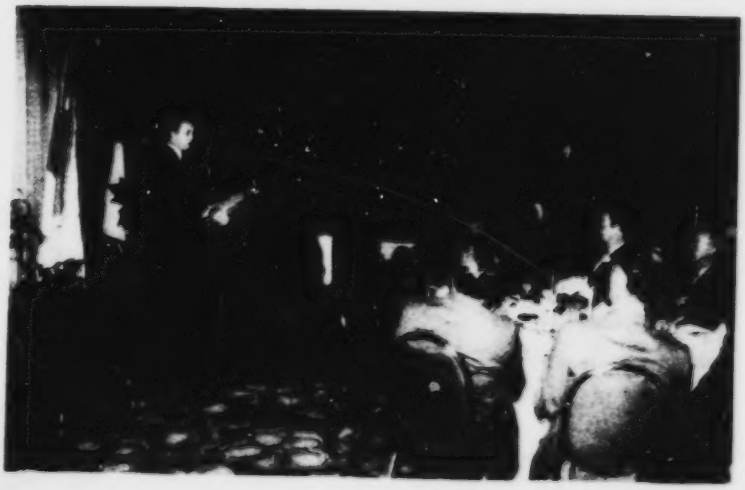
Introduction

Introduction

It is hard to imagine buying a house or a car without first being able to check that what the salesman says about it is true. Similarly, it is difficult to envisage a hockey or football game without rules and referees. Common sense tells us all that we need to be able to check the accuracy of statements about the quality of the goods upon which we are spending our hard-earned money. We also need some independent way of ascertaining violations of the rules during the heat of playing games. In many ways these situations are similar to what arms control verification is all about: the need to independently check the information provided by other governments and to ascertain that they are, in fact, complying with the rules by which they have agreed to live.

As for any analogy, however, in some ways there are important differences. In international affairs there are no police or courts to rely upon if we are cheated by unscrupulous salesmen. Moreover, a successful violation by one party threatens not only the loss of an individual's money or of a hockey game; instead the security and welfare of an entire nation or group of nations may be put at risk. The stakes are very high in arms control and disarmament, and

Figure 1 Prime Minister Brian Mulroney addressing Consultative Group on Disarmament and Arms Control Affairs on October 31, 1985



consequently, the issue of verification is of vital importance to negotiations in this field.

Canada has long been committed to arms control and disarmament. As the Prime Minister of Canada, the Right Honourable Brian Mulroney expressed it to the Consultative Group on Disarmament and Arms Control in Ottawa, October 31, 1985:

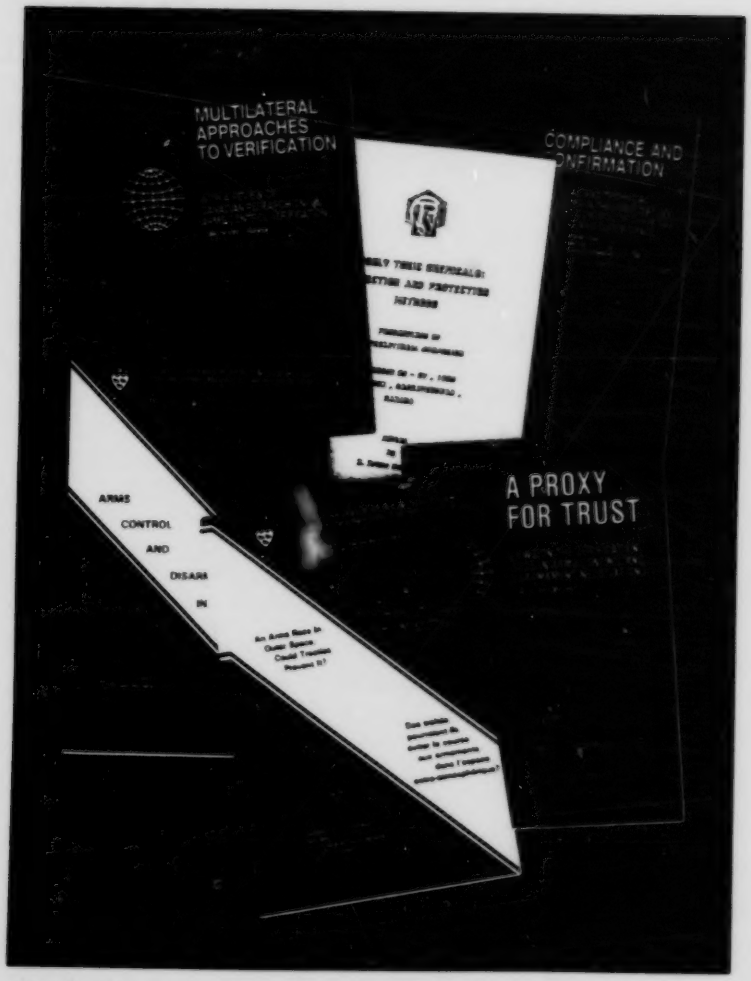
> *The pursuit of arms control and disarmament has its place beside the defence effort, peacekeeping and conflict resolution. All are essential components of Canada's approach to international peace and security.*

We should have no illusions that Canada alone can somehow force other countries to agree to arms control and disarmament agreements. Nevertheless, we can hope to contribute to progress towards such agreements and the greater peace and security they represent, by practical, realistic actions on Canada's part.

It was this ongoing commitment to pragmatic steps in arms control and disarmament, combined with the recognition of the critical importance of verification in the achievement and implementation of arms control agreements, that led to the establishment of the Verification Research Program within the Department of External Affairs.

This brochure will outline briefly the history of the Verification Research Program, its objectives and mandate, and some of its research activities.

Figure 2 Conferences Supported by the Verification Research Program



A number of universities and research institutes have undertaken studies and conferences in co-operation with the Arms Control and Disarmament Division of External Affairs related to specific aspects of the verification process. The proceedings of a number of these have been published and are illustrated here.

Background

Chapter 1

Background

Since the Second World War, Canada has been a prominent participant in most of the multilateral arms control discussions of this period. Indeed, apart from the major powers few countries can claim as long or as important an involvement in this process, as can Canada. This almost unrivalled background has provided Canada with a unique opportunity to contribute to the multilateral arms control process and has permitted Canada to acquire considerable experience in, and understanding of, this process.

Verification of compliance has constituted a central theme in disarmament and arms limitation discussions throughout the postwar period. In the Baruch Plan of 1946, for example, verification was reflected in many of the activities and responsibilities of the proposed International Atomic Development Authority, most notably with respect to its powers of inspection. Another early example of the pivotal nature of verification was the innovative "Open Skies" proposal of President Eisenhower in 1955, which was designed to prevent surprise attack and to begin a comprehensive and effective process of inspection and disarmament. The proposals made by both the USSR and the USA during the early 1960s on general and complete disarmament (GCD), including the McCloy-Zorin agreed-upon statement and exchange of letters, recognized the need for the very extensive use of an international control organization to monitor compliance.

Later in the 1960s, as the focus of negotiations moved away from comprehensive proposals for GCD, the issue of verification remained a central concern. The debate about verifying a nuclear test ban foreshadowed this trend, receiving much attention in the late 1950s, most notably at the first meeting of seismic experts in Geneva in 1958.

The 1960s and 1970s saw tremendous strides in the development of remote sensing technologies for military intelligence and other purposes. These advances involved the use of remote sensors or, as they have come to be known, "national technical means" (NTM), to monitor events from great distances. The ability to adapt certain of these remote sensing techniques to arms control verification greatly facilitated the negotiation of significant bilateral strategic arms limitation agreements during the 1970s.

Canada and the Issue of Verification

In 1979, following a reassessment of Canada's participation in the arms control and disarmament process and a restructuring of

Table 1
Canadian participation in multilateral arms control forums, 1945-1987

- **January 1946:** The Atomic Energy Commission (AEC) was established under the United Nations Security Council, composed of the members of the Security Council plus Canada when not a member of the Security Council itself.
- **February 1947:** The Commission for Conventional Armament (CCA) was established under the Security Council composed of the members of the Security Council plus Canada.
- **January 1952:** The AEC and CCA were dissolved and replaced by a single Disarmament Commission (DC) under the Security Council composed of the members of the Security Council plus Canada. In 1957, the DC's size was increased by 14 members and, in 1959, it was further increased to include all members of the United Nations (UN). The DC did not meet after 1965. At its 1978 Special Session the United Nations General Assembly re-established the DC as a deliberative body and it now meets for about three weeks each year.
- **April 1954:** The DC established a five-power sub-committee composed of Canada, France, the UK, the USA and the USSR. This sub-committee met in private and periodically reported to the DC and United Nations General Assembly.
- **July 1958:** Conference was held of experts from four Western and four Eastern bloc countries on methods of detecting nuclear tests.
- **November 1958:** Conference of Experts on Prevention of Surprise Attack, composed of representatives from five Western and five Eastern bloc countries, was held.
- **September 1959:** Ten-Nation Disarmament Committee (five Western and five Eastern bloc countries) was established. The TNDC was not a UN body although a personal representative of the UN Secretary-General attended. The Conference of the TNDC met from March to June 1960.

- **December 1961:** The Eighteen-Nation Committee on Disarmament (ENDC), endorsed by the United Nations General Assembly, was established. The Conference of the ENDC opened on March 15, 1962. Like the TNDC, the ENDC was not a UN body.
- **August 1969:** The ENDC was enlarged to 26 members and changed its name to the Conference of the Committee on Disarmament.
- **July 1973:** The Conference on Security and Co-operation in Europe (CSCE) opened in Helsinki. Its participants included all the states of Europe (except Albania) plus Canada and the United States. It concluded on August 1, 1975, with agreement on a Final Act.
- **October 1973:** Mutual Balanced Force Reduction (MBFR) talks opened in Vienna between seven NATO and four Warsaw Pact countries. The discussions concerned conventional arms limitations within an area of Central Europe.
- **May 1975:** The First Review Conference of the Non-Proliferation Treaty met in Geneva. Canada also participated in the negotiations of the late 1960s which led to the conclusion of this Treaty in July 1968.
- **June 1977:** The Review Conference of the Seabed Treaty met in Geneva. Canada also participated in the negotiations of the early 1970s which led to the conclusion of this Treaty in February 1971.
- **October 1977:** The first Follow-Up Meeting to review the implementation of the CSCE Final Act opened in Belgrade.
- **May 1978:** The United Nations General Assembly began a Special Session on Disarmament (UNSSOD I). On July 1, it adopted a Final Document.
- **January 1979:** Pursuant to the recommendation of UNSSOD I, the CCD was expanded to 40 members and changed its name to the Committee on Disarmament (CD).

- **March 1980:** The First Review Conference of the Biological Weapons and Toxins Convention met in Geneva. Canada also participated in the negotiations of the early 1970s which led to the conclusion of this Treaty in April 1972.
- **August 1980:** The Second Review Conference of the Non-Proliferation Treaty met in Geneva.
- **November 1980:** The second Follow-Up Meeting to review the implementation of the CSCE Final Act opened in Madrid.
- **June 1982:** The United Nations General Assembly began a second Special Session on Disarmament.
- **January 1984:** The Conference on Confidence- and Security-Building Measures and Disarmament in Europe (CCSBMDE) opened in Stockholm pursuant to the agreement worked out at the Madrid CSCE Follow-Up Meeting. The first phase of the CCSBMDE concluded with the adoption of the Document of the Stockholm Conference on September 19, 1986.
- **February 1984:** The Committee on Disarmament was redesignated as the Conference on Disarmament (CD) with no change of membership.
- **September 1984:** The Review Conference of the Environmental Modification Treaty met in Geneva. Canada also participated in the negotiations of the mid-1970s which led to the conclusion of this Treaty in May 1977.
- **August 1985:** The Third Review Conference of the Non-Proliferation Treaty met in Geneva.
- **September 1986:** The Second Review Conference of the Biological Weapons and Toxin Convention met in Geneva.
- **November 1986:** The third Follow-Up Meeting to review the implementation of the CSCE Final Act opened in Vienna.
- **February 1987:** Members of the Warsaw Pact met with members of NATO for exploratory talks regarding conventional arms limitations in Europe from the Atlantic Ocean to the Ural Mountains.

this function within the Department of External Affairs, verification was recognized as "the most significant factor in international disarmament and arms control negotiations in the decade of the 1980s." The need for a deeper understanding of verification was evident: this area was one in which much misunderstanding existed and to which relatively little research was being directed. Moreover, while the necessity of some sort of verification in arms control and disarmament agreements had long been recognized, this issue was discussed, almost without exception, on an *ad hoc* basis and provisions relating to verification were developed specifically to meet certain sensitivities and security criteria within individual negotiating packages. It was decided, therefore, to redirect some of the scant resources of the department toward a program that would serve to broaden specialist and public understanding of the verification issue as well as advance negotiations on these matters.

As a result, an initial modest cooperative program was developed between the Operational Research and Analysis Establishment of the Department of National Defence and the Arms Control and Disarmament Division of the Department of External Affairs. The aim was to study arms control verification in a general conceptual manner as well as to support specific negotiations. It was an attempt, through the establishment of a generally accepted approach and the development of a common lexicon, to introduce a degree of gentle leadership and co-ordination, while at the same time leaving the field open to contributions from other nations in areas of their own expertise.

This modest *ad hoc* program resulted in the production of a trilogy of studies on verification which, it is fair to say, continue to serve today as basic reference documents on the subject in international negotiations. These three documents include:

- the *Compendium of Arms Control Verification Proposals* (1980),
- the *Quantitative Analysis of the Compendium of Arms Control Verification Proposals* (1980), and
- the *Conceptual Working Paper on Arms Control Verification* (1981).

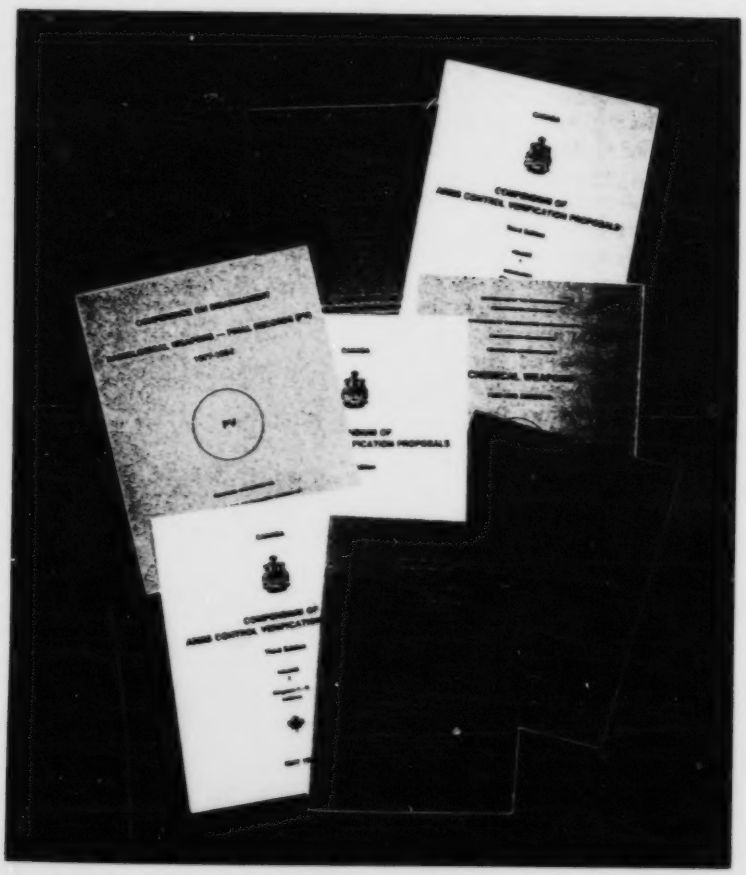
The *Compendium* was updated in 1982 and a new edition is to be released in 1987.

On June 18, 1982, during a speech to the second United Nations Special Session on Disarmament (UNSSOD II), then Prime Minister, the Right Honourable Pierre Elliott Trudeau identified the arms control and disarmament issues that Canada considered to

be priority matters and highlighted the subject of verification. Recognizing that verification was not only a matter of access, but that it entailed a technology of its own, and realizing that research on this issue should prepare the way for arms control agreements, Mr. Trudeau pledged the Canadian government to substantially increase research on verification. He promised to devote more attention to utilizing expertise available inside and outside government to this end. Further details of the Canadian commitment were provided to the Conference on Disarmament in February 1983.

On February 20, 1984, formal approval was given for the establishment of the Verification Research Unit within the Arms Control and Disarmament Division of the Department of External Affairs. This permitted the Verification Research Program (first funded in October 1983) to begin operations as personnel became available for the Verification Research Unit. Much of the initial groundwork necessary to establish a research capability as an integral contribution to the verification issue had already been accomplished within the narrower mandate and limited resources of the Arms Control and Disarmament Division.

Figure 3 Working Documents Produced by the Verification Research Unit



It is important for diplomats and researchers to have ready access to the past work and statements of others. To facilitate this task, the Verification Research Unit regularly produces compilations of materials relating to verification. These useful reference tools are produced in limited quantities and are made available within a number of arms control and disarmament fora to other governments as well as to selected research institutes in Canada and abroad.

The Verification Research Unit also produces Discussion Papers and Research Reports for internal use within the Canadian government. Often these documents eventually appear as Working Papers in various arms control and disarmament discussions and/or as other publications available generally.

Objectives and Mandate

Chapter 2

Objectives and Mandate

On September 25, 1985, at the 40th session of the United Nations General Assembly, Canada's Secretary of State for External Affairs, the Right Honourable Joe Clark, spoke of Canada's approach to the issue of verification. He outlined what he termed a "program of action" for the latter half of the disarmament decade of the 1980s. He pledged Canada "to step up its work in improving the verification process." In his address to the 41st session of the General Assembly on September 24, 1986, Mr. Clark reinforced his earlier pledge by urging all nations "to co-operate and indeed participate in the development of the verification techniques needed to provide the confidence necessary to ratify ACD agreements."

At the heart of Canada's program of action is the Verification Research Program of the Department of External Affairs. Innovative in concept and focussed on the multilateral process in application, the program is currently funded at $1 million per annum. It provides a natural framework within

Figure 4 The Secretary of State for External Affairs, Mr. Clark, addressing the United Nations General Assembly on September 24, 1986

Table 2
Canadian government departments and agencies associated with the Verification Research Program

- Department of External Affairs
- Department of National Defence
- Energy, Mines and Resources Canada
  - — Geological Survey of Canada
  - — Canada Centre for Remote Sensing
- Agriculture Canada
- Department of Communications
- Atomic Energy Control Board
- Health and Welfare Canada
- National Research Council
- Ministry of State for Science and Technology
- Department of Regional Industrial Expansion
- Supply and Services Canada

which Canadian expertise from government, the business sector and the academic community can be combined to address the issue of arms control verification.

The program has succeeded in initiating projects involving researchers from a dozen Canadian universities and research institutes as well as from a number of commercial firms. In addition, it has drawn upon the full scope of expertise within the federal government through a system of *ad hoc* interdepartmental technical advisory groups established to assist with major projects.

The program's work has improved co-operation, communication and understanding within government and between government and other sectors of Canadian society, particularly at the technical or working levels. It has also accentuated internationally the projection of Canadian efforts in this field, as a co-ordinated pragmatic program.

The central aim of the Verification Research Program is to contribute to the process of achieving verifiable arms control and disarmament agreements that will serve to improve the security of Canada and its allies. To achieve this central aim it focusses on certain Canadian arms control priorities in the multilateral arms control and disarmament field. These include:

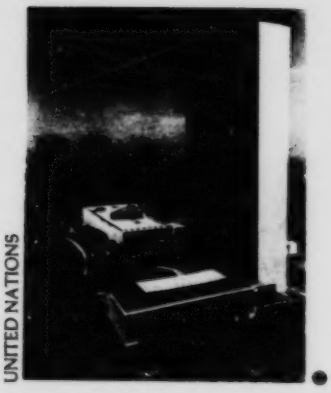
- achievement of a comprehensive convention to ban chemical weapons;
- the negotiation of a comprehensive nuclear test ban;
- the development of a treaty to prevent an arms race in outer space;
- the pursuit of arms control and military confidence-building in Europe; and
- the conduct of other research as may be required from time to time.

To achieve its objectives, the program provides for a modest in-house research capability, in addition to projects contracted out to universities and commercial firms. The Verification Research Unit develops initiatives in support of ongoing negotiations and activities that involve primarily five Canadian delegations abroad:

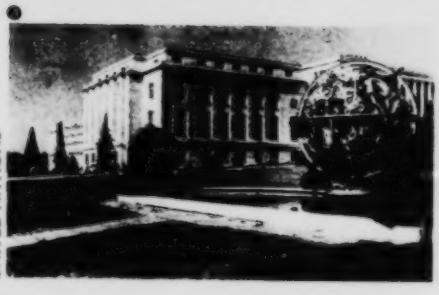
- The Conference on Disarmament in Geneva. This 40-nation body is the only ongoing multilateral negotiating forum for arms control and disarmament that addresses issues on a global basis.

Table 3
Some Canadian universities and research institutes involved in Verification Research Program projects

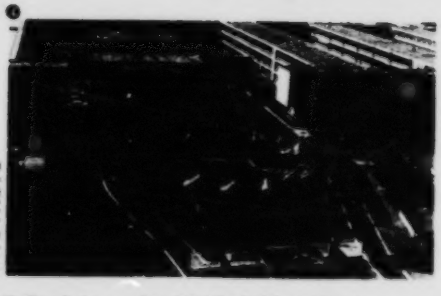
- Carleton University
  - — Norman Paterson School of International Affairs
  - — School of Journalism
- McGill University
  - — Institute and Centre for Research of Air and Space Law
- University of Saskatchewan
  - — Toxicology Research Centre
  - — College of Arts and Science
- Université de Québec à Montréal
  - — Institut Armand-Frappier
- York University
  - — Centre for International and Strategic Studies
- University of Toronto
  - — Department of Physics
- University of Calgary
  - — Strategic Studies Program
- University of Alberta
- University of Waterloo
- Queen's University at Kingston
  - — Centre for International Relations
- University of Manitoba
- Canadian Centre for Arms Control and Disarmament
- Canadian Institute of Strategic Studies



UNITED NATIONS



UNITED NATIONS



NATO PHOTO

● *Canada is a member of the North Atlantic Treaty Organization (NATO) whose headquarters is located in Brussels, Belgium. Although not often recognized, NATO is heavily involved in developing and co-ordinating the arms control and disarmament policies of its members. As a defensive alliance, NATO is strongly committed to the arms control and disarmament process as one important avenue for the pursuit of its collective security objectives.*

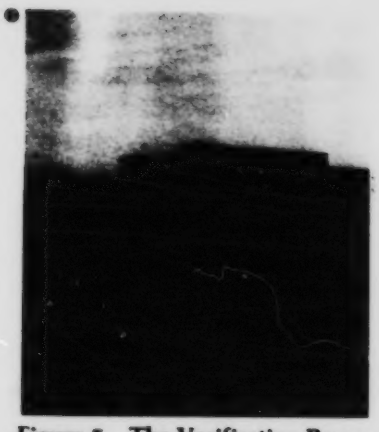


Figure 5 The Verification Resea: Missions Abroad

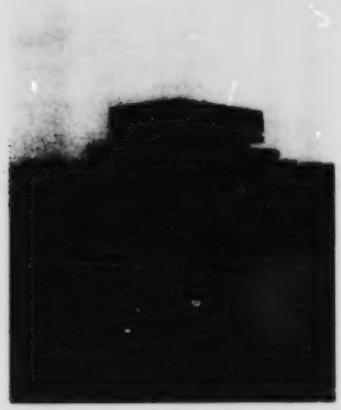
This set of photographs shows some of the Canadian Verification Research Program is relevant. The Ver B. Pearson Building in Ottawa ●, provides the foc universities, research institutes and private sector con that done within the unit itself, are used to assist the working at multilateral arms control and disarmam. available to other countries either through the multil. Canadian embassies abroad.

● *The United Nations in New York is the location of the General Assembly (UNGA). The First Committee of the General Assembly is the main UNGA forum dealing with arms control, disarmament and international security matters. The UNGA plenary generally limits itself to consideration of, and voting upon, the reports of the First Committee. These bodies meet in the autumn of each year.*

The United Nations Disarmament Commission (UNDC), which meets in New York each spring, is a deliberative body open to all members of the United Nations. It gives a more in-depth consideration to a narrower range of arms control and disarmament items than the First Committee.

● *The Palais des Nations, the old headquarters of the League of Nations, is the location of the Conference on Disarmament. This body is the world's only on-going multilateral negotiating forum that concentrates on global issues. It meets for two sessions each year — one in spring and one in summer.*

The Palais des Nations is also the home of the United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR). Canada is the second-largest



ı Program and Canadian

issions abroad to which the work of the ation Research Unit, located in the Lester oint for research done by several Canadian nies. The results of this research, as well as of ivities of a number of Canadian missions fora. In many cases these results are also made al fora illustrated here or bilaterally through

contributor to UNIDIR and the Verification Research Program has regularly made Canadian researchers from the academic sector available to UNIDIR for specialized projects.

● *The Mutual and Balanced Forc: Reduction talks between members of NATO and the Warsaw Pact are held in the Redoutensaal wing of the Hofburg Palace in Vienna. These discussions, which began in 1973, focus on reducing conventional forces within an area of Central Europe.*

● *The Conference on Security and Co-operation in Europe (CSCE) opened its first meeting in 1973, which concluded with a Final Act in August 1975. Since that time two Follow-Up Meetings — Belgrade and Madrid — have been held to review progress in achieving the aims set out in the Final Act. A third Follow-Up Meeting, being held in the Hofburg Palace in Vienna, began in November 1986. The participants in the CSCE include all European countries (except Albania) plus Canada and the United States.*

● *The Conference on Confidence- and Security-Building Measures and Disarmament in Europe (CCSBMDE) opened in January 1984. Its meetings were held in the Kulturhuset in Stockholm, Sweden. The first phase of the CCSBMDE concluded with the adoption of the "Document of the Stockholm Conference" on September 19, 1986. This document outlines a set of confidence-and security-building measures to be applied in Europe. The results of the Stockholm Conference and the nature of its possible successor constitute one part of the discussions taking place at the CSCE Follow-Up Meeting in Vienna.*

- The Conference on Security and Co-operation in Europe (CSCE) Follow-Up Meeting in Vienna. This is the third Follow-Up Meeting to the CSCE to review the implementation of the 1973 Final Act of the CSCE. It will decide on a successor to the Conference on Confidence- and Security-Building Measures and Disarmament in Europe which recently concluded its first phase in Stockholm.
- The Mutual and Balanced Force Reduction talks in Vienna. These discussions between NATO and Warsaw Pact countries focus on reducing forces within an area of Central Europe.
- The North Atlantic Treaty Organization (NATO) in Brussels. NATO is intimately involved in arms control policy formulation and negotiations.
- The United Nations Organization in New York. The First Committee and the Disarmament Commission meet annually to deliberate on arms control and disarmament matters. On the basis of the recommendations of the First Committee, the General Assembly passes numerous resolutions in this field.

Results of the research work carried out under the program are tailored primarily to the requirements of these Canadian missions involved in multilateral arms control and disarmament discussions. Through these missions and through other contacts with foreign governments, Canadian verification research contributes pragmatically to progress in specific negotiations. In addition, many of the results of the program's activities are made available to universities and research institutes in Canada and abroad. Through the dissemination of its work and findings, as well as its other activities, the program promotes a greater understanding of the issue of verification within the international community and encourages further research into and consideration of this vital subject.

Is Verification Really an Important Issue?

Not all nations agree with this focus on verification. The most frequently heard criticisms of this emphasis on verification can be summarized as follows:

- Verification cannot be usefully considered in a general way, that is, outside the context of a specific agreement.
- Verification is used as a pretext deliberately to impede or avoid progress in the negotiation of agreements.
- Perfect verifiability is elusive and should not stand in the way of concluding agreements.

With respect to the first point, it is unrealistic to insist that discussion of verification can only be agreement-specific. In fact, there are many constructive initiatives that a country might undertake outside the context of negotiations that could contribute to the potential for the verification of specific agreements. A good example of this is the work of the Conference on Disarmament's Group of Scientific Experts, whose co-operative research into seismological techniques, despite the absence of a specific comprehensive test ban treaty (CTBT), has advanced considerably the global capability for monitoring a future CTBT. Research into verification, of course, is not an end in itself; but a clear understanding of the principles and process of verification will facilitate arms control and disarmament negotiations.

It is also contended that generic research into and discussion of verification is not productive. Such a view ignores the possibility of applying general procedures and techniques to specific arms limitation questions. For example, procedures and techniques developed by the International Atomic Energy Agency (IAEA) have potential application in the verification of a variety of multilateral agreements, including a convention on chemical weapons. Moreover, the basic principles of verification, such as those developed at the first United Nation's Special Session on Disarmament (UNSSOD I), have applicability to all specific arms limitation issues. Attempts to study the implications of these principles and relate them to the procedures and techniques involved in verification can be highly productive, both in generating new ideas and solutions to specific problems and in overcoming obstacles in specific negotiations. For example, verification research into remote sensing can assist in developing general information-gathering techniques that improve the capability for collecting agreement-relevant data while reducing the need for physical intrusion.

The verification requirements of certain agreements may be so complex that, without substantial preconsideration of verification questions, negotiations may founder and agreements may become impossible to conclude. Therefore, it is crucial that there be attempts to address verification concerns beginning in the earliest stages of agreement consideration. Moreover, technologies and procedures for verification purposes must be continually discussed, researched and updated if verification capabilities are to keep pace with the demand placed on them through relentless technological development and increasingly complex arms limitation agreements.

There is considerable scope for joint research among countries and for the sharing of information on verification research. Such endeavours not only serve to promote progress in arms limitation negotiations, but also help build confidence between nations as they co-operate in overcoming mutual problems.

As to the second criticism of verification, there is no question that there is potential that excessive demands for verification can be used as a smokescreen or guise for a party which does not wish to negotiate in good faith. Similarly, there is always the possibility that countries can impede progress in arms limitation by not agreeing to legitimate demands for reasonable verification measures. The verification issue is not unique in this respect; all treaty issues (e.g., scope, nature, purpose) can be similarly used as pretexts for avoiding sincere negotiations.

The third criticism sometimes appears to carry with it the implication that the act of concluding an arms control agreement, however inadequately verified, is preferable to achieving no agreement at all. Such an attitude ignores the profoundly detrimental ramifications of an agreement that, as a result of insufficient verification, either overlooks violations or gives rise to unfounded allegations of non-compliance. Clearly, a treaty that is not being complied with can be a greater danger than no treaty whatsoever, because of the distrust and tension that are inevitable when compliance is in doubt and national security is at risk.

It must be acknowledged that perfect verifiability is not possible. The objective must be to reach agreement on verification measures that would provide all parties to an agreement with the assurance that non-compliance of a nature which would threaten their national security would be reliably detected in a timely way.

Projects and Activities

Chapter 3

Projects and Activities

To date, more than a hundred projects have been identified as part of the Verification Research Program relating to a wide variety of subjects. These projects have generally taken several forms:

- Research studies for application to problems in international negotiations.
- Research studies to amass and analyze what has been said and written on the subject of verification.
- Specialized technical training programs.
- Hosting of and participation in international meetings of experts on specific topics.
- Liaison with national and international bodies engaged in verification issues outside Canada.
- Public presentation of verification issues.

It would take too much space to provide details of all the projects of the Verification Research Program since its formation; however, the following sections will highlight some of the more recent activities.

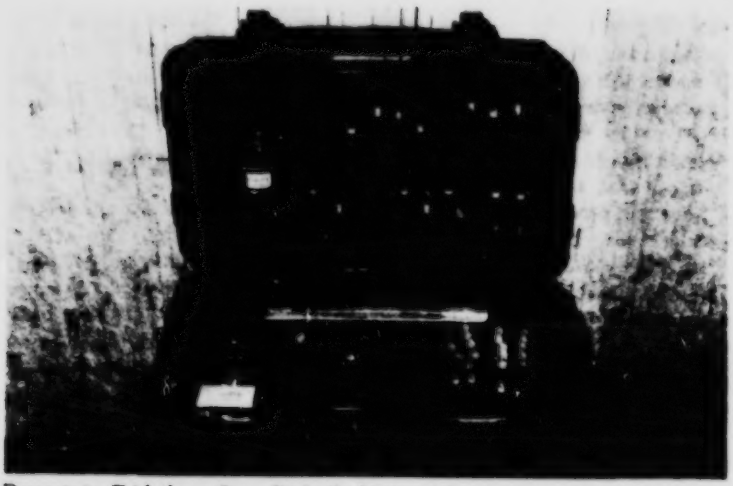
Chemical Weapons

Canadian research on this subject seeks both to reinforce the 1925 Geneva Protocol prohibiting the use in war of chemical (and biological) weapons, as well as to support efforts to conclude a comprehensive, global and verifiable prohibition of the very existence of chemical weapons. This research has resulted in a larger number of projects than on any other single issue, and the reasons for this should be clearly unde. stood.

Not to be ignored is the fact that Canadians were victims of the first massive chemical attack, in April 1915. This experience has had a lasting psychological effect on Canadians since the First World War. It has prompted an active Canadian involvement in efforts to do away with chemical weapons altogether, while not ignoring the very real necessity to maintain, in the meantime, a degree of preparedness by focussing on research into passive defences to assure protection of Canadian military personnel.

A second and pressing reason for such Canadian involvement is that confirmed reports (through investigations intiated by the United Nations Secretary-General) and allegations of use have made this an actual — not just an historical or potential — matter of concern. This concern is heightened by reports that additional countries are developing, or appear interested in developing, a chemical offensive capability.

Figure 6 Demonstrator Trichothecene Sensor Kit



Demonstrator Trichothecene Sensor Kit for the detection of T-2 mycotoxin in human blood samples. Final report of this study by the Institut Armand-Frappier has been presented to the United Nations Secretary-General.

Under the Verification Research Program and the activity which preceded its formation, Canadian research projects have tended to focus on verification of allegations of the use of chemical weapons. As mentioned earlier, these efforts were seen as reinforcing the existing agreement (the 1925 Geneva Protocol) and as leading the way in addressing one very important requirement — a verifiable ban on use — that a future chemical weapons convention must be able to fulfil. Projects have been sponsored which have involved Canadian scientists in work in the field, in the laboratory, and as active participants in the international negotiations at the Conference on Disarmament in Geneva.

For example, in relation to allegations of the use of mycotoxins in Southeast Asia (the so-called "yellow rain" issue), Canada initiated its own investigations in the region and has subsequently reported its findings to the United Nations and to the public at large. In the laboratory, Canadian scientists have improved upon techniques to detect, identify and quantify mycotoxins in the blood of alleged victims of such agents. Similarly, the first steps have been taken in the development of

a portable kit for the use of personnel who may be tasked with investigating any future allegations of the use of mycotoxins, and the intention is to make this research available to the United Nations Secretary-General. In the same vein, Canadian scientists and officials recognized a requirement and produced the *Handbook for the Investigations of Allegations of the Use of Chemical or Biological Weapons* to assist investigators in more rigorously executing their tasks.

Seismic Verification of a Nuclear Test Ban

The priority which the Canadian government accords to the achievement of a comprehensive test ban (CTB) on nuclear explosions is well known. Equally important, however, is the requirement to develop adequate global verification techniques to ensure compliance by all parties. A global seismic verification system does not exist at this time, but it is likely that such a system could be developed, given full-fledged support by all nations. Recent indications are that this support may be forthcoming. Canada works toward this objective through the Conference on Disarmament (CD) and its Group of Scientific Experts (GSE).

In 1976, the Conference of the Committee on Disarmament in

Figure 7 Participants of the Seismic Workshop

Group photo of participants from seventeen countries who attended Workshop on the Exchange of Seismic Waveform Data in October 1986.

Figure 8 The Right Honourable Joe Clark at the Seismic Workshop

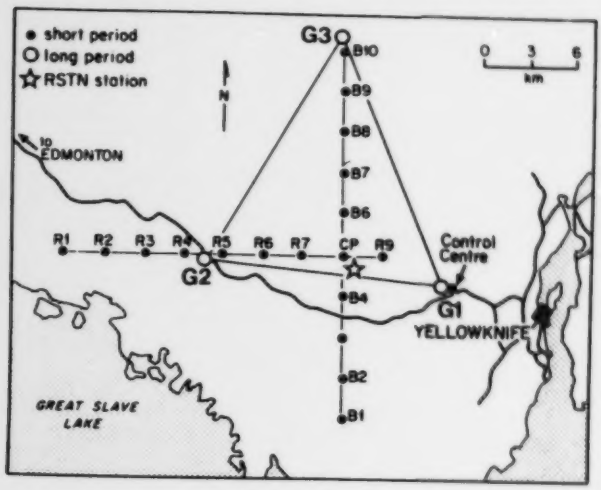
The Secretary of State for External Affairs, Mr. Joe Clark, speaking to some of the participants at the Workshop on the Exchange of Seismic Waveform Data.

Geneva (the predecessor of the CD) gave the GSE its first mandate. The group was asked to specify the technical features of a possible international seismic data exchange system and to provide factual results and analysis of data exchange methods. The system, as now envisaged, would make data available to any participating country desiring them. Analyzing these data would remain a national responsibility.

Members of the GSE meet in Geneva for two weeks twice each year. As a result of their initiatives, international experiments were conducted in 1980, 1981 and 1984 to test and improve a key element in worldwide monitoring, that of speedy international data exchange. By far the most important of these experiments was the International Seismic Data Exchange experiment, conducted on a worldwide basis from October 15 to December 15, 1984. Canada was a major contributor to this test.

Planning is now in progress for an even more ambitious experiment relating to the transfer of more detailed seismic data. As a major contribution to this planning process, the Verification Research Program funded a Workshop on the Exchange of Seismic Waveform Data, held in Ottawa in October 1986. While a significant event in terms of its subject matter alone, this workshop was also important because

Figure 9 Yellowknife seismograph array, N.W.T.



Yellowknife seismograph array in the Northwest Territories. The short-period seismometers, separated by 2.5 km, form a cross; the long-period seismometers form a triangle about 16 km on a side. The Yellowknife facility is currently being modernized.

of the participation of representatives from 17 countries, including, for the first time at such a meeting, the Soviet Union, Czechoslovakia and Poland.

To sharpen the Canadian capability to monitor underground tests, an interdepartmental program has been undertaken wherein the Verification Research Program has provided funding to the Earth Physics Branch of Energy, Mines and Resources Canada for additional personnel and hardware. This permitted, among other things, the recent upgrading of the Earth Physics Branch's analytical capability in Ottawa as well as the development of a dedicated work station for seismic verification.

As an adjunct to this interdepartmental program, the Canadian government approved in February 1986 a $3.2 million upgrading and modernization of the Yellowknife Seismic Array, an internationally recognized facility. When the modernization is completed in 1989, the array will constitute a world class facility which could serve as a prototype for international stations developed to participate in

an International Seismic Data Network.

In addition to these activities, the Verification Research Program has recently funded a $200,000 multi-year project at the University of Toronto in which significant original research is being conducted into "high frequency detection" of seismic events.

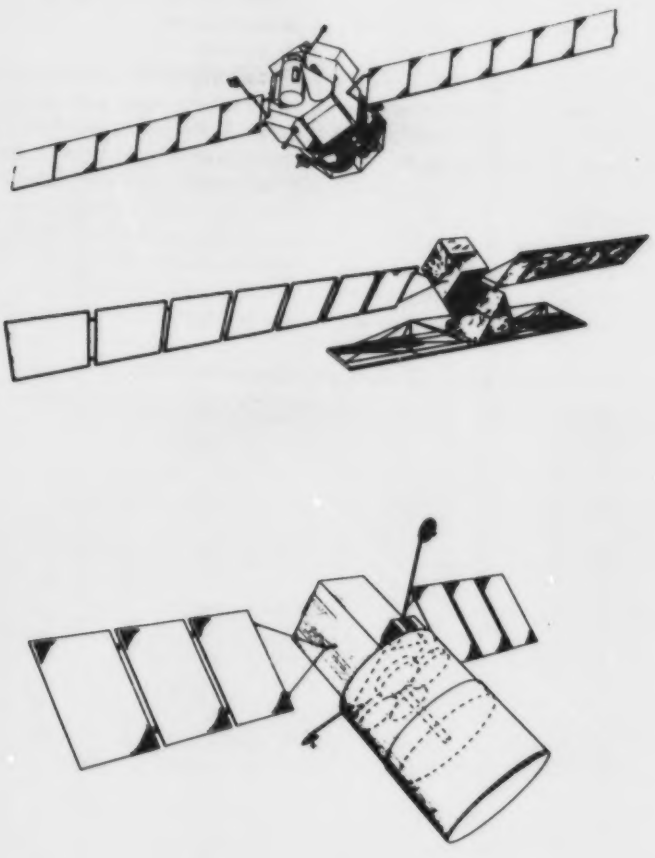
Outer Space

The Verification Research Program has addressed the question of arms control and outer space from two directions. Beginning in 1983 the program sponsored general research into the legal aspects of this subject through contracts with the Institute and Centre for Research of Air and Space Law (ICRASL) at McGill University. This support of a centre of Canadian expertise provided the necessary background research to produce several working papers for the Conference on Disarmament that dealt with the current outer space legal regime and terminology relevant to the subject. The ICRASL has also held several symposiums and a series of lec-

Figure 10 Participants of the Outer Space Workshop

The Outer Space Workshop was held in Montreal on May 14 to 16, 1987, for representatives from the 40-nation Geneva-based Conference on Disarmament. The workshop was attended by 39 representatives from 35 countries including 11 ambassadors. The participants attended sessions at McGill University hosted by the Centre for Research of Air and Space Law and at Spar Aerospace Ltd. in Ste-Anne-de-Bellevue. The workshop afforded an opportunity to these diplomats and scientists to consider certain legal and technical questions as they pertain to the issue of the prevention of an arms race in outer space. Projects of the Verification Research Program through both McGill University and Spar Aerospace formed major contributions to this workshop.

Figure 11 Line drawings of three remote sensing spacecraft from Canada's PAXSAT studies



tures involving authoritative legal experts from around the world on questions relating to arms control and outer space in which the issue of verification played a prevalent part.

The second set of projects aimed at the subject of outer space drew upon expertise from the private sector through contracts with Spar Aerospace of Montreal, which, in turn, called upon the expertise of a number of sub-contractors from both the industrial and academic sectors of Canada. The aim of the first such project, which is called PAXSAT 'A', was to determine whether a space-based observation system could help verify an outer space arms control regime. Among the initial observations of the PAXSAT 'A' project, the most notable is that space observation of an object in space could determine the role or function of that object particularly regarding whether it is a weapons system. Moreover, a viable PAXSAT spacecraft could be designed to do this, using components available within the technology of civilian space organizations in non-superpower countries.

Conventional Weapons

The focus of Canadian efforts in this regard has been on agreements to control conventional forces in Europe. The Verification Research Program has sponsored work on the topic of confidence- and security-building measures, the most prominent example of which is the excellent book by James Macintosh of York University. Entitled *Confidence- (and Security-) Building Measures in the Arms Control Process: A Canadian Perspective*, this work has been welcomed as one of the most comprehensive and thorough discussions of this approach to regulating military- and security-related tensions. Further studies have concerned the nature of the verification regime that would be appropriate for monitoring agreements involving confidence- and security-building measures as well as agreements dealing with more substantial arms control and disarmament measures.

The Program has also sponsored research into the application of space-based remote sensors for verifying agreements on ground-based conventional forces. This project, known as PAXSAT 'B', was undertaken with Spar Aerospace as prime contractor and with several other industrial and research organizations as sub-contractors. Among its preliminary observations is that space-based remote sensors would be useful for this type of verification but current and planned civilian satellites because of their insufficient resolution and coverage could only provide limited "detection" level data in a

Figure 12 Verification discussed at United Nations Disarmament Commission

Canadian Ambassador for Disarmament Mr. Douglas Roche chairs a working group on "verification in all its aspects" at the 1987 session of the United Nations Disarmament Commission (UNDC). This working group achieved significant progress in elaborating consensus principles for multilateral verification. The Canadian delegation drew extensively on the expertise of the Verification Research Unit, most notably in the preparation of a chairman's paper that provided a detailed and comprehensive overview of the subject and which was praised by many other delegations.

Canada also made available to other delegations a three-volume compendium compiling almost 700 summaries of research reports, government statements and academic papers on the subject of arms control verification. This document, which was produced by the Verification Research Unit, should assist members of the UN and other serious researchers in their consideration of this subject.

These efforts at the UNDC provide a recent example of how the Verification Research Program is used to support Canadian missions in their attempts to promote progress in arms control.

confidence-building context. A dedicated PAXSAT 'B' system would require further research and development.

Generic Verification Research

One of the central themes of the Canadian Verification Research Program is the recognition that verification can be usefully studied in a general way, outside the context of a specific agreement. This type of generic verification research may involve the relatively simple, though laborious, task of compiling and reviewing what has been and is being said on the issue of verification. Development of such a database provides an essential foundation for further research both of a generic nature and of an agreement-specific orientation. The Verification Research Program has been very generous in disseminating the results of these labours to other governments and to researchers throughout the world. The objective in sharing this work is to promote investigations which may develop procedures and techniques that could overcome negotiating obstacles related to questions of verification.

Another avenue of generic research being pursued by the program relates to the development of general models of arms control verification systems. This can involve the application of very theoretical approaches, such as game theory, to verification questions. It can also include investigations of how aspects of some verification methods used in one context, such as International Atomic Energy Agency safeguards, might be applied in other contexts.

The program's generic research has been instrumental in providing a foundation for significant political initiatives. The prime example of this has been the comprehensive study of April 1986 which was produced in response to the Canadian-initiated United Nations General Assembly Resolution 40/152(o) "Verification in all its aspects". This "thoughtful analysis", to use the words of the representatives of another country, was by far the most detailed response to be submitted to the Secretary-General on this subject. It exemplifies the uses to which a thoroughly prepared database, generated by background research, can be put. Such a database expands the options available to policy-makers and facilitates their decisions with respect to specific negotiations. Maintenance of this database is an ongoing activity which provides a backdrop to the many other projects having a narrower focus on specific issues such as chemical weapons or a nuclear test ban.

Conclusion

Conclusion

We live today in an imperfect world, too frequently characterized by suspicion, uncertainty and lack of trust. Regrettably, in the history of international affairs, this lack of trust has all too often been justified by the actions of some countries. We must, therefore, be cautious where important questions of national security are involved. We must seek to ensure that compliance with arms control undertakings is adequately verified.

Verification should also help to meet the need to institutionalize, in the context of relations between states, the same kind of accepted rules, procedures and expectations as those that govern the conduct of relations among individuals in all civilized societies. Such rules and procedures do not presume bad faith or malevolent intent on the part of others, but they allow for such a possibility as well as provide a framework in which unjustified accusations can be authoritatively rebutted, misunderstandings clarified and resolved, and actual non-compliance objectively established.

Canada's Verification Research Program seeks to directly address these important tasks. As Canada's Secretary of State for External Affairs, the Right Honourable Joe Clark stated before the House of Commons on October 21, 1986:

Many of the persisting obstacles to negotiating progress arise directly from a lack of trust. The priority attention Canada has given to verification issues in particular attacks this question directly. Arms control agreements alone do not produce security; confidence in compliance produces security. Verification justifes that confidence.

Table 4
Verification Research Program publications available to the general public

Arms Control Verification Studies Series

No. 1 *A Conceptual Working Paper on Arms Control Verification.* By F.R. Cleminson and E. Gilman. January 1986.

No. 2 *The Role of Astronomical Instruments in Arms Control Verification.* By Chris A. Rutkowski. September 1986.

No. 3 *The Sinai Experience: Lessons in Multimethod Arms Control Verification and Risk Management.* By Brian S. Mandell. 1987.

Arms Control and Disarmament Studies Series

No. 1 *Confidence- (and Security-) Building Measures in the Arms Control Process: A Canadian Perspective.* By James Macintosh. August 1985.

Verification Brochures

No. 1 *Seismic Verification.* 1986.

No. 2 *The PAXSAT Concept: The Application of Space-based Remote Sensing for Arms Control Verification.* 1987.

No. 3 *Verification Research: Canada's Verification Research Program.* 1987.

Others

Verification in All Its Aspects: A Comprehensive Study on Arms Control and Disarmament Verification Pursuant to UNGA Resolution 40/152(o). April 1986.

Table 5
Verification Research Program publications available through selected libraries*

Chemical Weapons

(1) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Committee on Disarmament and Its Predecessors, 1969-1982.* 4 volumes.

(2) *Handbook for the Investigation of Allegations of the Use of Chemical or Biological Weapons.* November 1985.

(3) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Committee on Disarmament and the Conference on Disarmament, 1983-1985.* 5 volumes.

(4) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament, 1986.*

(5) *Verification: Development of a Portable Trichothecene Sensor Kit for the Detection of T-2 Mycotoxin in Human Blood Samples.* March 1987.

Outer Space

(1) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1962-1984.* 2 volumes.

(2) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament, 1985.* 2 volumes.

(3) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament, 1986.*

Radiological Weapons

(1) *Radiological Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal of the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1970-1984.* 2 volumes.

Verification

(1) *Compendium of Arms Control Verification Proposals.* Second Edition, 1982.

(2) *Quantitative Overview of the Second Edition of the Compendium of Arms Control Verification Proposals.* 1983.

(3) *Compendium of Verbatim Statements on Verification from the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1962-1984.* 3 volumes.

(4) *Compendium of Arms Control Verification Proposals.* Third Edition, 1987.

Proceedings

(1) *Proxy for Trust: Views on the Verification Issue in Arms Control and Disarmament Negotiations.* Edited by John O'Manique. (Ottawa: Carleton University, Norman Paterson School of International Affairs, 1985).

(2) *Arms Control and Disarmament in Outer Space: Lecture-Seminars Given at the Centre for Research of Air and Space Law.* Edited by Nicolas Mateesco Matte. (Montreal: McGill University, Centre For Research of Air and Space Law, 1985).

(3) *An Arms Race in Outer Space: Could Treaties Prevent It?* Edited by Nicolas Mateesco Matte. (Montreal: McGill University, Centre for Research of Air and Space Law, 1985).

(4) *Highly Toxic Chemicals: Detection and Protection Methods: Proceedings of an International Symposium*. Edited by H. Bruno Schiefer. (Saskatoon: University of Saskatchewan, Toxicology Research Centre, 1985).

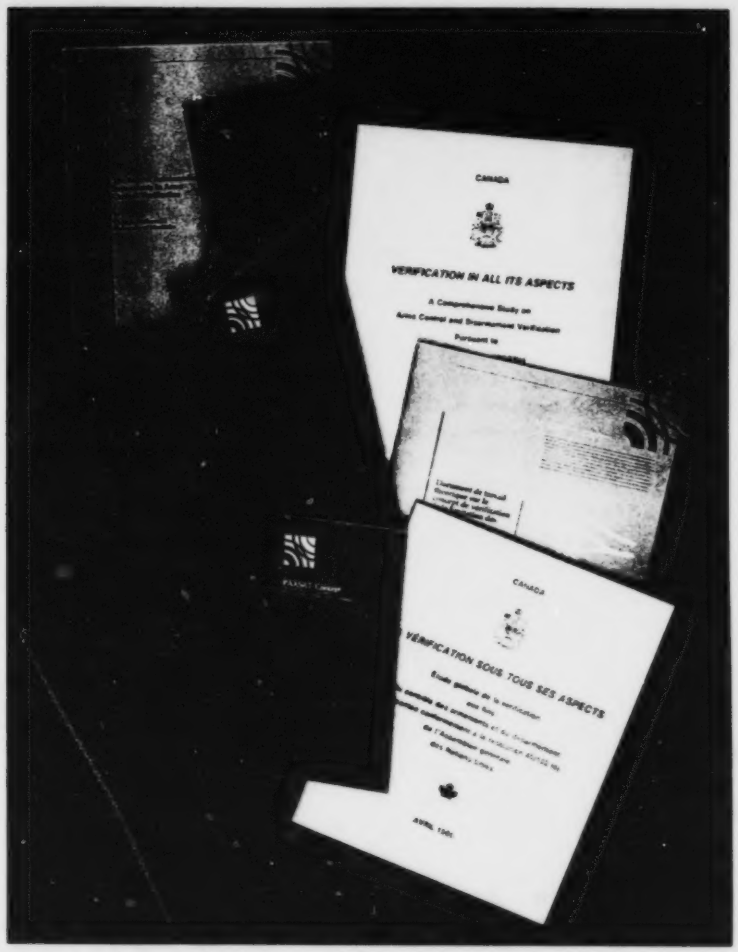
(5) *Compliance and Confirmation: Political and Technical Problems in the Verification of Arms Control of Chemical Weapons and Outer Space*. Edited by Harald von Riekhoff. (Ottawa: Carleton University, Norman Paterson School of International Affairs, 1986).

(6) *Multilateral Approaches to Verification: With a Review of Canadian Research on Arms Control Verification*. Edited by John O'Manique. (Ottawa: Carleton University, Norman Paterson School of International Affairs, 1987).

(7) *Arms Control and Disarmament in Outer Space: Lecture-Seminars Given at the Centre for Research of Air and Space Law: Volume II*. Edited by Nicolas Mateesco Matte. (Montreal: McGill University, Centre for Research of Air and Space Law, 1987).

* Because of the nature of these publications, only very limited quantities are produced and distributed to selected university and research libraries across Canada and throughout the world. Proceedings are distributed through the university involved.

Figure 13 Some Verification Research Program Publications



This picture shows several publications produced by the Verification Research Program. Verification Brochures present discussions of various topics relating to arms control verification in clear, readily understandable language. They are produced for distribution to the general public. The Arms Control and Disarmament Studies Series and Arms Control Verification Studies Series are intended to address more technical subjects and are distributed to a more specialist audience in governments and academic institutions throughout the world.

Figure 14 For example...

The initial results of the multi-year project funded by the Verification Research Programme at the University of Toronto, concentrating on the use of high frequency seismic signatures for verifying a nuclear test ban, were reported in the June 1987 issue of the University of Toronto Research Highlights:

Researchers Discover Method for Monitoring Small Nuclear Blasts

Researchers in the Department of Physics have made significant progress in two areas considered vital to a verifiable nuclear test ban treaty: improved accuracy for estimating explosive yield size and a method to differentiate small nuclear explosions (a few tons of TNT) from small earthquakes.... Drs. Kin-Yip Chun, Gordon West and Richard Kokoski used mineblast and earthquake data to devise a mathematical method that eliminates the amplitude fluctuations from seismic wave readings.... Using their mathematical method, the researchers have devised a way to recapture wave frequencies that are lost as the seismic waves from an explosion or earthquake move out from the source.... If their methodology is confirmed, it will eliminate one of the most irksome problems in the path of a Low Threshold Test Ban Treaty, considered by some to be a necessary transitional step toward a Comprehensive Test Ban Treaty....

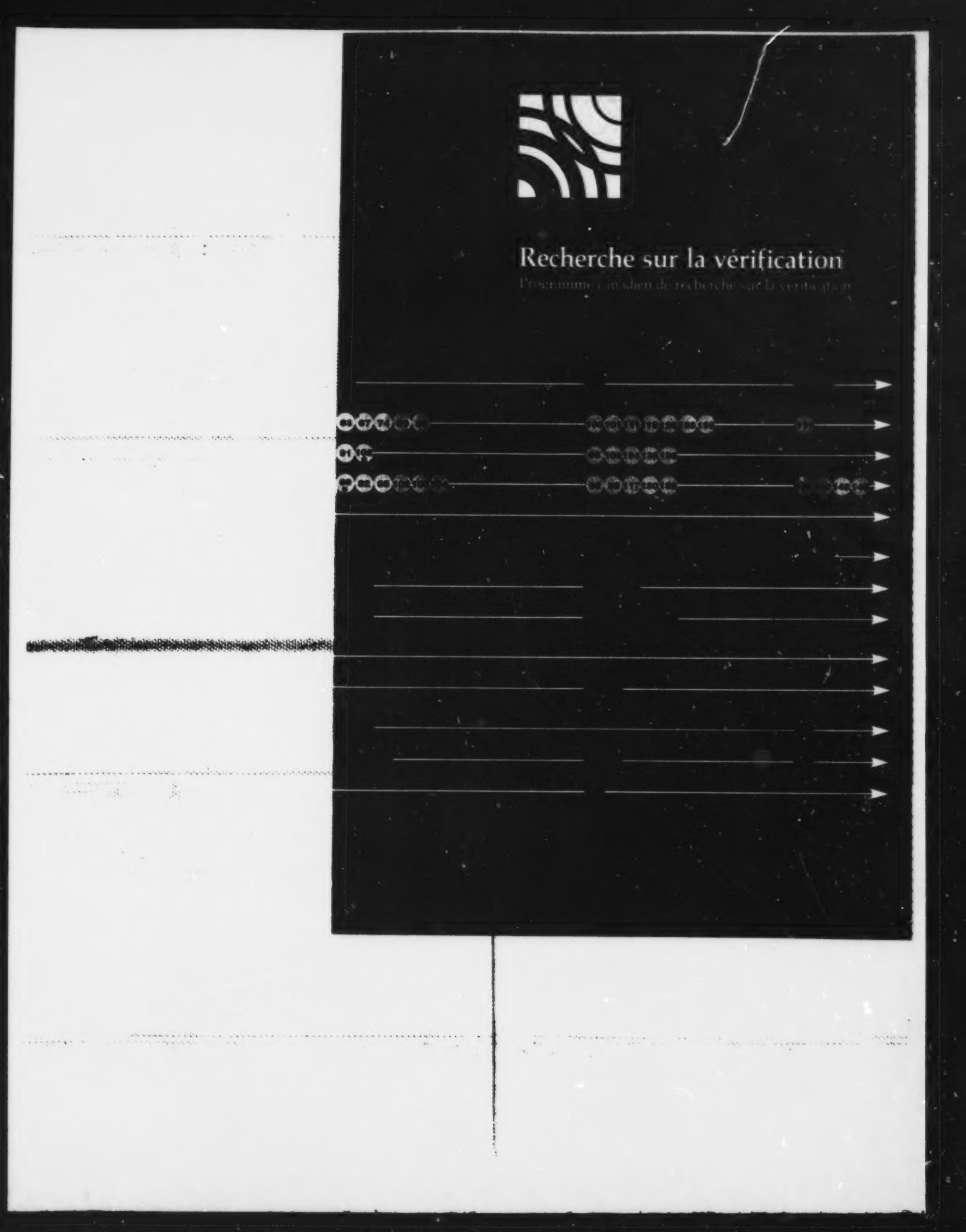
This type of innovative research, in concert with the on-going activities of Canadian experts in the Group of Scientific Experts in Geneva, the upgrading of the analytical capabilities at the Geological Survey of Canada in Ottawa, the sponsorship of specialist workshops on seismic verification, and the modernization of the Yellowknife seismic array, combine to form a comprehensive research package aimed at developing an effective verification system for a global nuclear test ban.

If politics is the art of the possible, research is surely the art of the soluble. Both are immensely practical-minded affairs.

Arthur Koestler
The Art of Creation 1964

Verification Brochures

No. 1 *Seismic Verification, 1986*
No. 2 *The PAXSAT Concept, 1987*

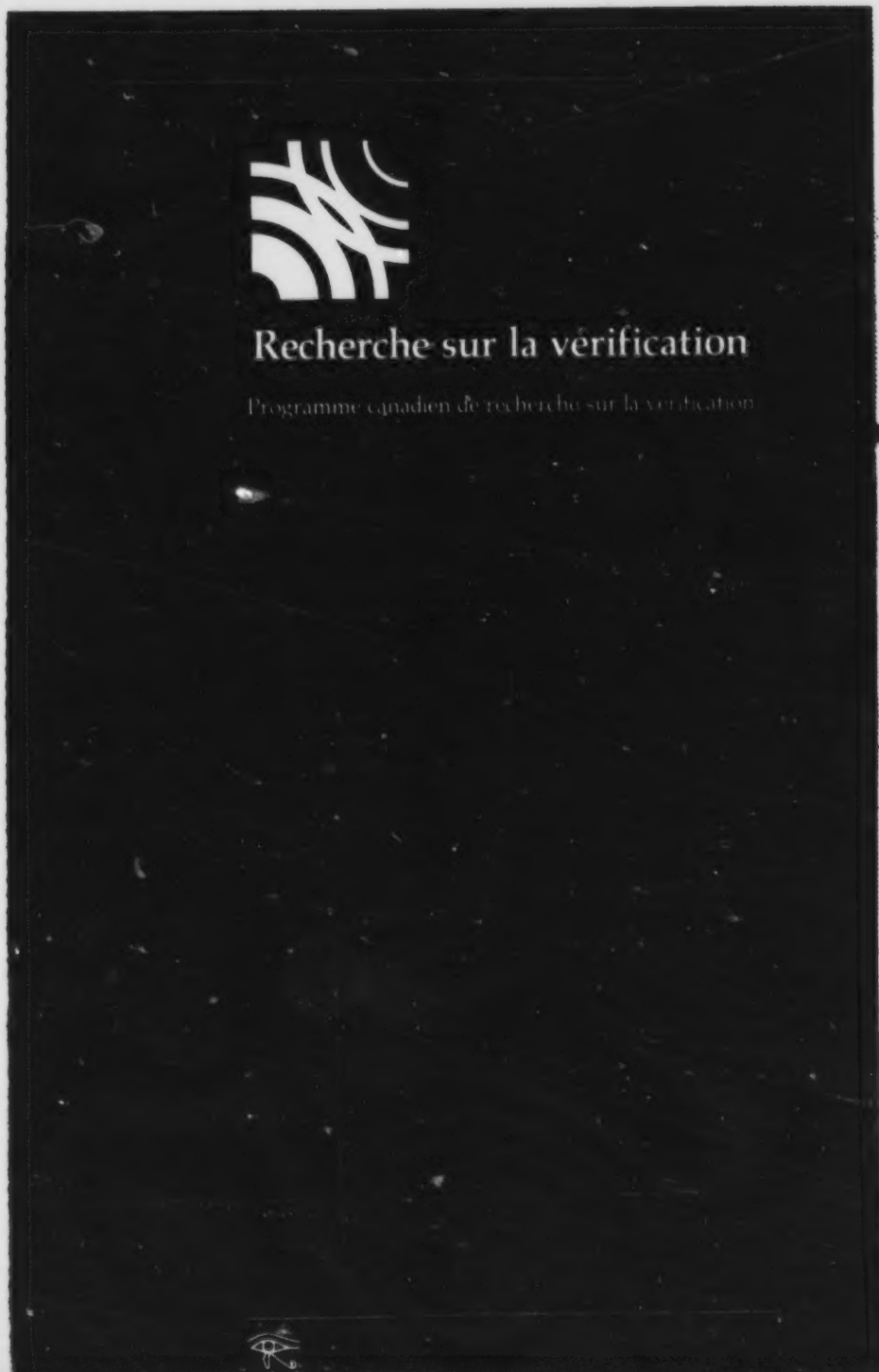

Recherche sur la vérification

Nous croyons qu'il est nécessaire d'améliorer la stabilité stratégique en recherchant le désarmement et que la voie à suivre est pavée d'ententes mutuelles, de mesures équilibrées visant à réduire considérablement les stocks d'armements et de moyens de vérification efficaces.

Recommandation 15 du **Rapport du Comité mixte spécial du Sénat et de la Chambre des communes** (« Rapport Hockin-Simard »), juin 1986

Le gouvernement se réjouit de ce que le comité appuie les efforts considérables qu'il consacre aux diverses négociations sur le contrôle des armements. Grâce à la Section de la recherche et de la vérification, le gouvernement pourra faire des propositions concrètes relativement aux procédures de vérification.

Les relations internationales du Canada : Réponse du gouvernement du Canada au Rapport du Comité mixte spécial du Sénat et de la Chambre des communes, décembre 1986


Recherche sur la vérification
Programme canadien de recherche sur la vérification

L'illustration de la page couverture représente les études, les projets d'études et les travaux donnés en sous-traitance relatifs à la recherche effectuée sur la vérification, par le Canada, entre 1981 et 1987. Les cercles numérotés donnent un aperçu de l'état d'avancement de ces études, qu'elles soient terminées, en voie de réalisation ou au stade de la conception. Le graphique relie ces diverses études aux questions de limitation des armements et de désarmement qui en font ou en feront l'objet, ainsi qu'aux forums de négociation ou de délibération pertinents, et permet de constater où se concentrent les recherches.

Le graphique au haut de la page couverture symbolise le dialogue permanent sur le contrôle des armements et le désarmement qu'entretiennent les Canadiens entre eux et celui qu'ils établissent avec la communauté internationale.

An English translation of this study is available. To obtain a copy, please contact:

Arms Control and
Disarmament Division
Department of External
Affairs
Tower A
125 Sussex Drive
Ottawa, Ontario
Canada
K1A 0G2

Ministère des Affaires extérieures
ISBN 0-662-94388-0
ISSN 0830-9248

Table des matières

Introduction		7
Chapitre premier	**Historique**	11
	Le Canada et la vérification	16
Chapitre deux	**Objectifs et mandat**	19
	De l'importance de la vérification	26
Chapitre trois	**Projets et activités**	29
	Armes chimiques	30
	Vérification sismique d'une interdiction des essais nucléaires	32
	Espace extra-atmosphérique	35
	Armes classiques	37
	Recherche générale sur la vérification	39
Conclusion		41

Tableaux

1 Participation canadienne aux forums multilatéraux sur le contrôle des armements, 1945-1987 13

2 Ministères et organismes du gouvernement canadien participant au Programme de recherche sur la vérification 21

3 Quelques universités et instituts de recherche canadiens participant aux projets du Programme de recherche sur la vérification 23

4 Programme de recherche sur la vérification Publications accessibles au public 43

5 Programme de recherche sur la vérification Publications tenues par certaines bibliothèques 44

Figures

1 Le premier ministre Brian Mulroney s'adressait au Groupe consultatif sur le désarmement et le contrôle des armements le 31 octobre 1985 8

2 Conférences appuyées par la section Vérification et Recherche 10

3 Documents de travail produits par la section Vérification et Recherche 18

4 Le 24 septembre 1986, le secrétaire d'État aux Affaires extérieures, M. Joe Clark, prenait la parole devant l'Assemblée générale des Nations Unies 20

5 Le Programme de recherche sur la vérification et les missions du Canada à l'étranger ..... 24 - 25

6 Trousse de dépistage de trichothécènes 31

7 Participants à l'atelier sur les données sismologiques 32

8 L'honorable Joe Clark à l'atelier sur les données sismologiques 33

9 Ensemble sismologique de Yellowknife (T.N.-O.) 34

10 Participants à l'atelier sur l'espace extra-atmosphérique 35

11 Trois esquisses de spationefs de télédétection tirées des études sur le projet PAXSAT 36

12 Le thème de la vérification, au cœur des débats de la Commission du désarmement, des Nations Unies 38

13 Choix de publications de la section Vérification et Recherche (accessibles au public) 47

14 Par exemple 48

Introduction

Introduction

Personne n'achèterait une maison ou une voiture sans vérifier au préalable la véracité du vendeur. De même, on a peine à imaginer un match de hockey ou de football sans règles ni arbitres. Il est raisonnable, lorsque nous achetons des marchandises, de vouloir vérifier si nous en avons eu pour notre argent. Une instance indépendante est également nécessaire pour juger des infractions commises par les joueurs dans le feu de l'action. À bien des égards, ces exemples font ressortir la raison d'être de la vérification pour le contrôle des armements : le besoin d'un contrôle indépendant des informations fournies par d'autres gouvernements et de s'assurer que ces derniers respectent réellement les règles auxquelles ils ont accepté d'adhérer.

Toute comparaison est cependant boiteuse. Dans les affaires internationales, on ne peut s'en remettre à la police ou à la justice comme nous le faisons lorsque nous sommes dupés par un vendeur malhonnête. De plus, il n'y a pas de commune mesure entre la victime d'un escroc ou une équipe de hockey perdante et une nation ou un groupe de nations dont la sécurité et le bien-être peuvent être menacés. Les enjeux du contrôle des armements et du

Figure 1 Le premier ministre Brian Mulroney s'adressait au Groupe consultatif sur le désarmement et le contrôle des armements le 31 octobre 1985

désarmement sont extrêmement élevés, et la question de la vérification revêt par conséquent une importance capitale pour les négociations dans ce domaine.

Le Canada a un engagement de longue date envers le contrôle des armements et le désarmement. Le premier ministre du Canada, le très honorable Brian Mulroney, l'a d'ailleurs affirmé devant le Groupe consultatif sur le désarmement et le contrôle des armements, réuni à Ottawa le 31 octobre 1985 :

> *Le désarmement et le contrôle des armements ont leur place aux côtés de l'effort de défense, du maintien de la paix et du règlement des conflits. Ce sont tous là des éléments essentiels de la démarche canadienne à l'égard de la paix et de la sécurité internationales.*

Il serait illusoire de penser que le Canada puisse d'une manière quelconque forcer les autres pays à conclure des accords sur le contrôle des armements et le désarmement. Nous pouvons néanmoins espérer par une action pratique et réaliste, contribuer au progrès dans la voie de tels accords et de la paix et de la sécurité accrues qu'ils représentent.

Cette volonté de pragmatisme, ajoutée à la reconnaissance de l'importance cruciale de la vérification à la fois pour la réalisation et la mise en oeuvre d'accords sur le contrôle des armements, a conduit à la création du Programme de recherche sur la vérification au ministère des Affaires extérieures.

Cette publication fait un bref historique du Programme et donne un aperçu de ses objectifs et de quelques-unes de ses activités de recherche.

Figure 2 Conférences appuyées par le Programme de recherche sur la vérification

Un certain nombre d'universités et d'instituts de recherche ont, en coopération avec la Direction du contrôle des armements et du désarmement du ministère des Affaires extérieures, entrepris des études et organisé des conférences liées à des aspects particuliers du processus de vérification. Certaines de ces activités ont fait l'objet de comptes rendus dont les publications sont illustrées ici.

Historique

Chapitre premier

Historique

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le Canada prend une part importante à la plupart des discussions multilatérales sur le contrôle des armements. En fait, hormis les principales puissances, peu de pays peuvent se prévaloir d'une participation à ce processus aussi longue ou aussi importante que celle du Canada. Ces antécédents ont permis au Canada d'apporter une contribution peu commune au processus multilatéral de contrôle des armements et d'en acquérir une expérience et une compréhension considérables.

Pendant toute la période de l'après-guerre, la vérification de l'application des accords a constitué un élément central dans les discussions relatives au désarmement et à la limitation des armements. Ainsi, dans le plan Baruch de 1946, le souci de vérification était présent dans bon nombre des activités et responsabilités que l'on envisageait de confier à un organisme international devant contrôler le développement de l'énergie atomique, tout particulièrement au niveau de ses pouvoirs d'inspection. Autre exemple du caractère essentiel de la vérification, la proposition innovatrice dite des «cieux ouverts», faite par le président Eisenhower en 1955. Cette proposition avait pour but d'empêcher les attaques surprises et de mettre en train un processus efficace et complet d'inspection et de désarmement. Au début des années 1960, les propositions de l'URSS et des États-Unis concernant le désarmement général et complet, dont la déclaration commune et l'échange de lettres McCloy-Zorin, reconnaissaient la nécessité de recourir à un organisme international de contrôle pour surveiller l'application des traités.

Plus tard dans les années 1960, lorsque les négociations ont cessé d'avoir pour objectif des propositions détaillées concernant un désarmement général et complet, la question de la vérification a continué d'être une préoccupation centrale. Le débat sur la vérification d'une interdiction des essais nucléaires annonçait déjà cette tendance, suscitant beaucoup d'attention à la fin des années 1950, et tout particulièrement lors de la première réunion d'experts sismologues tenue à Genève en 1958.

Au cours des années 1960 et 1970, les techniques de télédétection pour la collecte de renseignements militaires ou autres ont fait d'immenses progrès. On a ainsi commencé à utiliser des détecteurs, appelés aujourd'hui «moyens techniques nationaux», pour la surveillance à grande distance. L'adaptation de certaines techniques de télédétection au processus de vérification du contrôle des armements a beaucoup facilité la négociation d'un certain nombre d'importants accords

Tableau 1
Participation canadienne aux forums multilatéraux sur le contrôle des armements, 1945-1987

- **Janvier 1946 :** le Conseil de sécurité des Nations Unies met sur pied la Commission de l'énergie atomique (CEA), qui comprend les membres du Conseil de sécurité, plus le Canada lorsque ce pays n'est pas membre du Conseil.
- **Février 1947 :** le Conseil de sécurité constitue la Commission des armements de type classique (CAC), qui comprend les membres du Conseil de sécurité plus le Canada.
- **Janvier 1952 :** le Conseil de sécurité dissout la CEA et la CAC et les remplace par une Commission unique du désarmement (CD), qui comprend les membres du Conseil de sécurité plus le Canada. En 1957, la CD accueille 14 nouveaux membres et en 1959, elle est élargie à tous les membres des Nations Unies. La CD n'a pas été convoquée après 1965. Lors de sa session extraordinaire de 1978, l'Assemblée générale des Nations Unies a rétabli la CD comme organe délibérant dont les réunions, qui durent environ trois semaines, ont lieu chaque année.
- **Avril 1954 :** la CD met sur pied un sous-comité de cinq puissances composé du Canada, de la France, du Royaume-Uni, des États-Unis et de l'URSS. Ce sous-comité se réunit en privé et rend régulièrement compte de ses travaux à la CD et à l'Assemblée générale des Nations Unies.
- **Juillet 1958 :** conférence d'experts de quatre pays de l'Ouest et de quatre pays de l'Est concernant les moyens de détection des essais nucléaires.
- **Novembre 1958 :** conférence d'experts sur la prévention des attaques surprises, réunissant des représentants de cinq pays de l'Ouest et de cinq pays de l'Est.
- **Septembre 1959 :** création du Comité des dix puissances sur le désarmement (cinq pays de l'Ouest et cinq pays de l'Est). Le Comité n'est pas un organe des Nations Unies, bien qu'un représentant du Secrétaire général en fasse partie. La conférence du Comité des dix s'est réunie de mars à juin 1960.

- **Décembre 1961 :** création du Comité des dix-huit puissances sur le désarmement, appuyée par l'Assemblée générale des Nations Unies. La conférence du Comité des dix-huit puissances a débuté le 15 mars 1962. Tout comme le Comité des dix puissances, le Comité des dix-huit n'est pas un organe des Nations Unies.
- **Août 1969 :** le Comité des dix-huit puissances porte le nombre de ses membres à 26 et adopte le nouveau nom de Conférence du Comité du désarmement (CCD).
- **Juillet 1973 :** la Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe (CSCE) débute à Helsinki. Y participent tous les États européens moins l'Albanie, plus le Canada et les États-Unis. Elle se termine le 1er août 1975 par l'adoption d'un Acte final.
- **Octobre 1973 :** sept pays de l'OTAN et quatre pays du Pacte de Varsovie amorçent à Vienne des pourparlers sur des réductions mutuelles et équilibrées des forces. Les discussions portent sur la limitation des armes classiques dans un secteur de l'Europe centrale.
- **Mai 1975 :** la première Conférence d'examen du Traité sur la non-prolifération se réunit à Genève. (Le Canada a aussi participé aux négociations tenues vers la fin des années 1960, lesquelles ont abouti à la conclusion du Traité en juillet 1968.)
- **Juin 1977 :** la Conférence d'examen du Traité sur les fonds marins se réunit à Genève. (Le Canada a également participé aux négociations tenues au début des années 1970, qui ont abouti à la conclusion du Traité en février 1971.)
- **Octobre 1977** : la première réunion de suivi destinée à examiner la mise en œuvre de l'Acte final de la CSCE débute à Belgrade.
- **Mai 1978 :** l'Assemblée générale des Nations Unies entreprend une Session extraordinaire consacrée au désarmement (UNSSOD I). Le 1er juillet, un Document final est adopté.
- **Janvier 1979 :** conformément à la recommandation de l'UNSSOD I, la CCD porte le nombre de ses membres à 40 et change son nom en Comité pour le désarmement (CD).

- **Mars 1980 :** la première Conférence d'examen de la Convention sur les armes biologiques se réunit à Genève. (Le Canada a également participé aux négociations tenues au début des années 1970, qui ont abouti à la conclusion du Traité en avril 1972.)
- **Août 1980 :** la deuxième Conférence d'examen du Traité sur la non-prolifération se réunit à Genève.
- **Novembre 1980 :** la deuxième réunion de suivi destinée à examiner la mise en œuvre de l'Acte final de la CSCE s'ouvre à Madrid.
- **Juin 1982 :** l'Assemblée générale des Nations Unies entreprend une deuxième Session extraordinaire consacrée au désarmement.
- **Janvier 1984 :** la Conférence sur le renforcement de la confiance et de la sécurité et sur le désarmement en Europe débute à Stockholm conformément à l'accord intervenu à la Réunion de suivi de la CSCE à Madrid. Le Document de la Conférence de Stockholm est adopté le 19 septembre 1986 au terme de la première étape de la Conférence.
- **Février 1984 :** le Comité pour le désarmement prend le nouveau nom de Conférence sur le désarmement (CD), mais ses membres demeurent les mêmes.
- **Septembre 1984 :** la Conférence d'examen du Traité sur la modification de l'environnement se réunit à Genève. (Le Canada a également participé aux négociations tenues au milieu des années 1970, lesquelles ont abouti à la conclusion du Traité en mai 1977.)
- **Août 1985 :** la troisième Conférence d'examen du Traité sur la non-prolifération se réunit à Genève.
- **Septembre 1986 :** la deuxième Conférence d'examen de la Convention sur les armes biologiques se réunit à Genève.
- **Novembre 1986 :** la troisième réunion de suivi destinée à examiner la mise en œuvre de l'Acte final de la CSCE débute à Vienne.
- **Février 1987 :** des membres du Pacte de Varsovie rencontrent leurs vis-à-vis de l'OTAN pour des discussions préliminaires concernant la limitation des armes classiques en Europe, de l'Atlantique à l'Oural.

bilatéraux sur la limitation des armements stratégiques dans les années 1970.

Le Canada et la vérification

En 1979, l'examen de la participation du Canada au processus de contrôle des armements et de désarmement amenait à conclure que la vérification était devenue le facteur prépondérant dans les discussions internationales touchant la limitation des armements et le désarmement. On avait alors jugé nécessaire d'approfondir les connaissances sur la vérification, domaine où le malentendu régnait en maître et auquel relativement peu de travaux de recherche avaient été consacrés. De plus, même si l'on avait depuis longtemps reconnu la nécessité d'un type quelconque de vérification des accords sur le contrôle des armements et le désarmement, cette question avait presque toujours fait l'objet de discussions ponctuelles, les dispositions relatives à la vérification visant à répondre à des exigences politiques et à des critères de sécurité particuliers, dans le contexte de négociations spécifiques. Il fut donc décidé de réaffecter certaines des ressources limitées du Ministère à un programme ayant pour objectif d'accroître la compréhension des spécialistes et du public à l'égard de la vérification et de faire avancer les négociations dans ce domaine.

C'est ainsi qu'un modeste programme coopératif a été mis sur pied par le Centre de recherches pour la défense du ministère de la Défense nationale et la Direction du contrôle des armements et du désarmement du ministère des Affaires extérieures. Il s'agissait d'étudier le concept de la vérification quant au contrôle des armements et d'apporter un soutien à des négociations précises. En élaborant une démarche susceptible d'être généralement acceptée et un vocabulaire commun, le Canada souhaitait apporter une mesure de coordination et de leadership tout en laissant la voie libre à d'autres pays désireux de mettre leurs compétences à contribution.

Dans le cadre de ce modeste programme bien délimité, trois études sur la vérification ont été produites, qui sont encore aujourd'hui des ouvrages de référence indispensables dans les négociations internationales, à savoir :

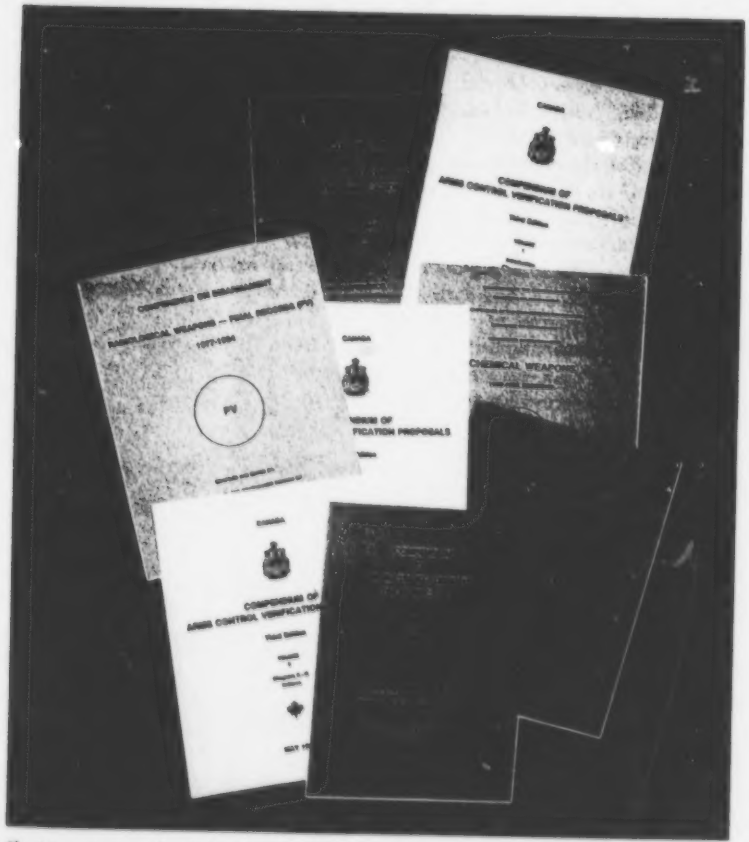
- le *Compendium of Arms Control Verification Proposals*, 1980;
- le *Quantitative Analysis of the Compendium of Arms Control Verification Proposals*, 1980; et
- le *Document de travail sur le concept de la vérification de la limitation des armements*, 1981.

Le *Compendium* a été mis à jour en 1982 et une nouvelle édition doit être publiée en 1987.

Dans un discours prononcé le 18 juin 1982 lors de la Seconde session extraordinaire des Nations Unies consacrée au désarmement (UNSSOD II), le très honorable Pierre Elliott Trudeau, alors premier ministre du Canada, avait recensé les problèmes jugés primordiaux par le Canada dans le domaine du contrôle des armements et du désarmement et mis l'accent sur le processus de vérification. Reconnaissant que la vérification ne se limitait pas à une question d'accès, mais nécessitait une technologie particulière, et conscient que la recherche dans ce domaine devait paver la voie à des accords sur la limitation des armements, M. Trudeau s'était engagé à augmenter de façon substantielle les fonds alloués par le gouvernement du Canada à la recherche sur la vérification. Il avait en outre promis que les compétences disponibles au sein du gouvernement et à l'extérieur seraient mises à contribution à cette fin. L'engagement canadien fut exposé plus en détails à la Conférence sur le désarmement en février 1983.

La mise sur pied d'une section de recherche sur la vérification au sein de la Direction du contrôle des armements et du désarmement du ministère des Affaires extérieures a été formellement approuvée le 20 février 1984. Le Programme de recherche sur la vérification (lancé en octobre 1983) a ainsi pu entreprendre ses activités grâce au personnel alloué à la Section de recherche sur la vérification. Tout en respectant les limites de son mandat et malgré les ressources limitées, la Direction du contrôle des armements et du désarmement avait déjà jeté les bases d'un système de recherche sur la vérification.

Figure 3 Documents de travail produits par la section Vérification et Recherche



Il est important que les diplomates et les chercheurs aient facilement accès aux travaux et aux déclarations des autres. Pour faciliter cette tâche, la section Vérification et Recherche produit périodiquement des compilations de documents traitant de la vérification. Ces outils de référence utiles sont produits en quantités limitées et sont offerts, par le biais d'un certain nombre de mécanismes de contrôle des armements et de désarmement, à d'autres gouvernements ainsi qu'à certains instituts de recherche au Canada et à l'étranger.

La section Vérification et Recherche produit également des documents de travail et des rapports de recherche destinés au gouvernement canadien. Il arrive souvent que ces travaux soient présentés sous forme de documents destinés à faciliter les discussions sur le contrôle des armements et le désarmement, ou sous forme de publications destinées au grand public.

Objectifs et mandat

Chapitre deux

Objectifs et mandat

Le 25 septembre 1985, lors de la 40e Session de l'Assemblée générale des Nations Unies, le secrétaire d'État aux Affaires extérieures du Canada, le très honorable Joe Clark, a expliqué comment le Canada envisageait la question de la vérification. Il a alors tracé les grandes lignes d'un Programme d'action pour la deuxième moitié de la décennie du désarmement des années 1980, et promis que le Canada «[intensifierait ses] travaux dans le domaine de l'amélioration des processus de vérification (...)». Dans l'allocution qu'il a prononcée au cours de la 41e Session de l'assemblée générale le 24 septembre 1986, M. Clark a renforcé son engagement précedent en demandant instamment à toutes les nations «de coopérer et de participer à la mise au point des techniques de vérification nécessaires à l'instauration de la confiance permettant la ratification d'accords de contrôle des armements et de désarmement».

Le Programme de recherche sur la vérification du ministère des Affaires extérieures est au coeur du Programme d'action du

Figure 4 Le 24 septembre 1986, le secrétaire d'État aux Affaires extérieures, M. Joe Clark, prenait la parole devant l'Assemblée générale des Nations Unies

Tableau 2
Ministères et organismes du gouvernement canadien participant au Programme canadien de recherche sur la vérification

- Ministère des Affaires extérieures
- Ministère de la Défense nationale
- Énergie, Mines et Ressources Canada
  - — Commission géologique du Canada
  - — Centre canadien de télédétection
- Agriculture Canada
- Ministère des Communications
- Commission de contrôle de l'énergie atomique
- Santé et Bien-être social Canada
- Conseil national de recherches
- Ministère d'État des Sciences et de la Technologie
- Ministère de l'Expansion industrielle régionale
- Approvisionnements et Services Canada

Canada. Novateur dans sa conception et axé sur le processus multilatéral en cours, le programme est doté d'un budget annuel d'un million de dollars. Il constitue un cadre naturel dans lequel des experts canadiens du gouvernement, du secteur privé et des universités peuvent chercher en commun une solution aux problèmes de la vérification des accords de contrôle des armements.

Le Programme a permis la mise en marche de projets auxquels participent les chercheurs d'une douzaine d'universités et d'instituts de recherche canadiens de même qu'un certain nombre d'entreprises commerciales. De plus, il a bénéficié de tout l'éventail des compétences du gouvernement fédéral grâce à la création de groupes consultatifs techniques interministériels chargés d'appuyer les principaux projets.

Le Programme a eu pour effet d'améliorer la coopération, la communication et la compréhension au sein du gouvernement et entre ce dernier et d'autres secteurs de la société canadienne, particulièrement sur le plan technique et au niveau du travail. Ce programme pragmatique et coordonné a également fait connaître à l'étranger les efforts déployés par les Canadiens dans ce domaine.

Le principal objectif du Programme est de contribuer à la réalisation d'accords vérifiables sur le contrôle des armements et le désarmement, propres à renforcer la sécurité du Canada et de ses alliés. À cette fin, le Programme met l'accent sur certaines priorités du Canada en matière de contrôle des armements dans le cadre des négociations multilatérales. Mentionnons entre autres :

- la signature d'une convention visant l'interdiction complète des armes chimiques;
- la négociation d'un traité visant l'interdiction complète des essais nucléaires;
- l'élaboration d'un traité visant à prévenir la course aux armements dans l'espace extra-atmosphérique;
- la poursuite du contrôle des armements et l'accroissement de la confiance en Europe; et
- la réalisation d'autres travaux de recherche opportuns.

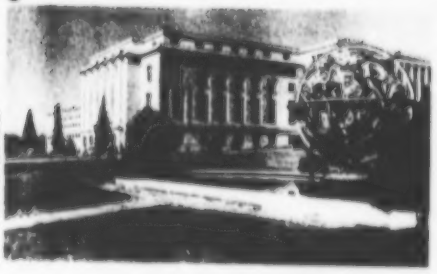
Pour que ces objectifs soient atteints, le Programme s'est doté d'une petite équipe de recherche, d'autres projets étant confiés aux universités et à des entreprises commerciales. La Section de recherche sur la vérification élabore des initiatives pour appuyer les négociations en cours et les activités auxquelles participent essentiellement cinq délégations canadiennes à l'étranger :

- La Conférence sur le désarmement à Genève. Comptant 40 pays membres, cet organe est actuellement le seul forum de négociations multilatérales pour le contrôle des armements et le désarmement qui ait une approche globale des questions.

Tableau 3
Quelques universités et instituts de recherche canadiens participant aux projets du Programme canadien de recherche sur la vérification

- Université Carleton
  - — École Norman Paterson des affaires internationales
  - — École de journalisme
- Université McGill
  - — Institut et Centre de droit aérien et spatial
- Université de la Saskatchewan
  - — Centre de recherche en toxicologie
  - — Collège des arts et des sciences
- Université du Québec à Montréal
  - — Institut Armand-Frappier
- Université York
  - — Centre d'études internationales et stratégiques
- Université de Toronto
  - — Département de physique
- Université de Calgary
  - — Programme d'études stratégiques
- Université de l'Alberta
- Université de Waterloo
- Université Queens à Kingston
  - — Centre des relations internationales
- Université du Manitoba
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement
- Institut canadien d'études stratégiques

NATIONS UNIES



NATIONS UNIES

PHOTO OTAN

● *Le Canada est membre de l'Organisation du Traité de l'Atlantique-Nord (OTAN), dont le quartier général est situé à Bruxelles, en Belgique. Bien que le fait ne soit pas souvent reconnu, l'OTAN participe activement à l'établissement et à la coordination des politiques de ses membres en matière de contrôle des armements et de désarmement. En tant qu'alliance défensive, l'OTAN s'est fermement engagée dans le processus de contrôle des armements et de désarmement comme grand moyen de promouvoir ses objectifs de sécurité collective.*

Figure 5 Le Programme de rec missions du Canada à l'étranger

Cet ensemble de photographies montre certaines d Programme de recherche sur la vérification. La se B. Pearson à Ottawa ●, coordonne la recherche recherche et sociétés privées du Canada. Les résult Section, sont utilisés pour appuyer les activités d'u aux travaux d'instances multilatérales de contrôle souvent mis à la disposition d'autres pays, par le t téralement par l'entremise des ambassades du Can

● *L'Organisation des Nations Unies à New York est le siège de l'Assemblée générale (AGNU). La première Commission de l'Assemblée générale est le principal mécanisme permettant à l'AGNU de s'occuper des questions de contrôle des armements, de désarmement et de sécurité internationale. En séance plénière, l'AGNU ne fait généralement que se pencher et voter sur les rapports de la première Commission. Ces organismes se réunissent chaque année, à l'automne.*

La Commission des Nations Unies pour le désarmement, qui se réunit à chaque printemps à New York, est un organe délibérant ouvert à tous les membres des Nations Unies. Elle permet l'étude plus approfondie d'un plus petit nombre de questions touchant le contrôle des armements et le désarmement.

● *Le Palais des Nations, qui abritait la Ligue des Nations, accueille aujourd'hui la Conférence sur le désarmement, seul mécanisme multilatéral permanent de négociations sur les questions globales. Elle tient deux sessions par année — l'une au printemps et l'autre, à l'été.*

erche sur la vérification et les

missions du Canada à l'étranger qu'intéresse le
ion Vérification et Recherche, à l'édifice Lester
fectuée dans plusieurs universités, instituts de
s de cette recherche, ainsi que de celle menée par la
certain nombre de missions du Canada participant
s armements et de désarmement. Ces résultats sont
vis des instances multilatérales montrées ici, ou bila-
la à l'étranger.

Le Palais des Nations abrite également l'Institut de recherche des Nations Unies sur le désarmement (UNIDIR). Le Canada est le deuxième plus important contributeur à l'UNIDIR et, dans le cadre de son Programme de recherche sur la vérification, affecte régulièrement des chercheurs canadiens à des projets spéciaux de l'Institut.

● *Les Pourparlers sur une réduction mutuelle et équilibrée des forces sont menés entre les membres de l'OTAN et du Pacte de Varsovie dans l'aile Redoutensaal du palais Hofburg de Vienne. Ces discussions, commencées en 1973, visent à réduire les forces classiques dans un secteur de l'Europe centrale.*

● *La Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe (CSCE) a tenu sa première réunion en 1973, qui s'est terminée par la conclusion d'un Acte final en août 1975. Depuis, deux réunions de suivi — celles de Belgrade et de Madrid — ont été tenues pour revoir les progrès réalisés sur le plan des objectifs fixés dans l'Acte final. La troisième réunion de suivi, qui se tient au palais Hofburg de Vienne, a commencé en novembre 1986. Tous les pays européens (sauf l'Albanie), plus le Canada et les États-Unis participent à la CSCE.*

● *La Conférence sur les mesures de confiance et de sécurité et sur le désarmement en Europe s'est ouverte en janvier 1984. Ses séances ont été tenues dans le Kulturhuset de Stockholm, en Suède. La première phase de la Conférence s'est terminée avec l'adoption du "Document de la Conférence de Stockholm" le 19 septembre 1986. Ce document esquisse un ensemble de mesures de confiance et de sécurité à appliquer en Europe. Les résultats de la Conférence de Stockholm et la nature du mécanisme qui pourrait lui succéder constituent une partie des discussions actuellement menées à la réunion de suivi de la CSCE à Vienne.*

- La Réunion de suivi de Vienne de la Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe (CSCE). Il s'agit de la troisième réunion de suivi destinée à examiner la mise en oeuvre de l'Acte final adopté par la CSCE en 1973. Une décision doit être prise quant aux suites qui seront données à la Conférence sur les mesures de confiance et de sécurité et sur le désarmement en Europe, dont le premier volet vient de prendre fin à Stockholm.
- Les Entretiens sur les réductions mutuelles et équilibrées des forces, à Vienne. Ces discussions entre les pays membres de l'OTAN et du Pacte de Varsovie portent sur la réduction des forces dans un secteur de l'Europe centrale.
- L'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) à Bruxelles. L'OTAN participe de près à l'élaboration de politiques relatives au contrôle des armements et aux négociations dans ce domaine.
- L'Organisation des Nations Unies à New York. La Première Commission et la Commission du désarmement se réunissent chaque année pour discuter des questions de contrôle des armements et de désarmement. Sur la base des recommandations de la Première Commission, l'Assemblée générale adopte de nombreuses résolutions dans ce domaine.

Les travaux de recherche menés dans le cadre du Programme sont orientés en fonction des besoins des missions canadiennes participant aux discussions multilatérales sur le contrôle des armements et le désarmement. En communiquant les résultats des recherches sur la vérification à ces missions et à des gouvernements étrangers, le Canada contribue de façon pragmatique au progrès de négociations précises. De plus, une bonne partie des résultats obtenus sont mis à la disposition des universités et des instituts de recherche canadiens et étrangers, ce qui favorise une meilleure compréhension de la question de la vérification et en fait ressortir l'importance capitale, tout en encourageant d'autres recherches dans ce domaine.

De l'importance de la vérification

L'importance de la vérification ne fait pas l'unanimité. Les critiques formulées le plus souvent à cet égard peuvent être résumées comme suit :

- La vérification ne peut être envisagée utilement dans une perspective générale, c'est-à-dire hors du cadre d'un accord spécifique.

- La vérification n'est qu'un prétexte, employé délibérément pour faire obstacle à la négociation d'accords.
- Le fait que la vérifiabilité parfaite est irréalisable ne devrait pas empêcher la conclusion d'accords.

En ce qui concerne le premier point, il est irréaliste de soutenir que la vérification en peut être envisagée que par rapport à des accords particuliers. En fait, les États peuvent prendre hors du contexte de négociations un grand nombre d'initiatives susceptibles de contribuer à la vérification d'accords spécifiques. Les travaux du Groupe d'experts scientifiques de la Conférence sur le désarmement en sont un bon exemple. En dépit de l'absence de traité sur l'interdiction complète des essais nucléaires, les recherches de ces experts dans le domaine sismologique ont permis d'améliorer considérablement la capacité mondiale de vérifier l'application d'un tel traité. La recherche dans le domaine de la vérification ne constitue évidemment pas une fin en soi. Il reste cependant qu'une bonne connaissance des principes et du processus de la vérification faciliterait les négociations sur le contrôle des armements et le désarmement.

On prétend également que les recherches et les discussions d'ordre général sur la vérification ne sont pas productives. Cette opinion ne tient pas compte du fait que les techniques et procédures générales sont susceptibles d'application à des problèmes spécifiques de la limitation des armements. Ainsi, les techniques et procédures mises au point par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) peuvent être appliquées à la vérification de divers accords multilatéraux, y compris une convention sur les armes chimiques. Par ailleurs, les principes fondamentaux de la vérification, tels ceux élaborés lors de la première Session extraordinaire des Nations Unies consacrée au désarmement (UNSSOD I), sont applicables à toutes les questions relatives à la limitation des armements. Les études touchant les incidences de ces principes et leurs rapports avec les procédures et techniques de vérification peuvent être extrêmement productives, aussi bien pour la conception de solutions nouvelles à des problèmes particuliers que pour la suppression des obstacles qui entravent certaines négociations. Par exemple, les recherches en télédétection peuvent faciliter la mise au point de techniques permettant d'améliorer les moyens de collecte des données relatives à un accord tout en réduisant les intrusions physiques.

Certains accords peuvent exiger des mesures de vérification d'une complexité telle que, sans étude

préalable approfondie de la question, les négocations risquent de s'enliser, voire d'échouer. Il est donc crucial de se pencher sur les problèmes de la vérification dès que l'on envisage la conclusion d'un accord. De plus, compte tenu de l'évolution constante de la technologie et de la complexité croissante des accords de limitation des armements, les techniques et les procédures de vérification doivent faire l'objet de discussions, de recherches et de mises à jour continuelles si l'on veut éviter qu'elles ne deviennent obsolètes.

Le champ est vaste pour les activités de recherche conjointes et l'échange de renseignements sur les résultats obtenus. Une telle collaboration en vue de résoudre les problèmes communs en matière de vérification favorise le progrès des négociations sur la limitation des armements et contribue à accroître la confiance entre les États.

Pour ce qui est de la deuxième critique formulée à l'égard de la vérification, il est sans doute possible que des exigences excessives en matière de vérification servent de «paravent» à une partie qui ne veut pas négocier de bonne foi. Comme il est également possible que des pays fassent obstacle aux progrès sur la limitation des armements en rejetant des demandes légitimes visant des mesures de vérification raisonnables. Toutefois, le même problème se pose pour tous les aspects d'un traité, par exemple sa portée, sa nature ou son but, que l'on peut également utiliser comme prétexte pour se soustraire à des négociations sincères.

Quant à la troisième critique, elle semble supposer que le fait de conclure un accord de contrôle des armements, même sans vérification adéquate, est préférable au fait de ne conclure aucun accord. Une telle attitude fait abstraction des conséquences extrêmement préjudiciables d'un accord qui, par défaut de vérification, ne tiendrait aucun compte des violations ou susciterait des allégations de non-exécution sans fondement. De toute évidence, un traité non respecté pose une menace plus grande que l'absence de traité et ce, à cause de la méfiance et des tensions qui se manifestent inévitablement lorsque l'observation d'un traité est mise en doute et que la sécurité nationale est en jeu.

Il faut reconnaître que la vérifiabilité parfaite est impossible. L'objectif doit être un consensus sur des mesures de vérification permettant à tous les signataires d'un accord d'avoir l'assurance que tout manquement susceptible de mettre en péril leur sécurité nationale sera détecté à coup sûr et avant qu'il ne soit trop tard.

Projets et activités

Chapitre trois

Projets et activités

Jusqu'à présent, plus d'une centaine de projets portant sur une vaste gamme de sujets ont été entrepris dans le cadre du Programme de recherche sur la vérification. Ces projets ont pris plusieurs formes :

- Études aux fins d'application aux problèmes qui se posent dans les négociations internationales.
- Études visant à répertorier et à analyser ce qui a été dit et écrit sur le sujet de la vérification.
- Programmes spéciaux de formation technique.
- Organisation de symposiums internationaux sur des sujets précis et participation à de telles rencontres.
- Liaison avec des organismes nationaux et internationaux oeuvrant dans le domaine de la vérification.
- Débats publics sur les questions relatives à la vérification.

Il serait trop long d'exposer en détail les projets entrepris depuis la création du Programme de recherche sur la vérification. Toutefois, certaines des activités les plus récentes sont décrites ci-après.

Armes chimiques
La recherche canadienne dans ce domaine vise à renforcer le Protocole de Genève de 1925 qui interdit l'emploi, à la guerre, d'armes chimiques et bactériologiques, et à appuyer les efforts déployés en vue de parvenir à une interdiction complète, globale et vérifiable des armes chimiques. Il s'agit du domaine de recherche qui a suscité le plus grand nombre de projets et ce, pour deux bonnes raisons.

Le fait que les Canadiens aient été victimes, en avril 1915, de la première attaque chimique massive de l'histoire y est certainement pour quelque chose. Traumatisés par cet événement, les Canadiens ont participé activement aux efforts déployés en vue de l'élimination totale des armes chimiques, sans pour autant négliger la recherche dans le domaine de la défense passive afin d'assurer la protection du personnel militaire canadien.

Les Canadiens ont une deuxième raison, impérieuse, pour s'intéresser de si près à cette question. En effet, des rapports, que des enquêtes lancées par le secrétaire général des Nations Unies ont confirmés, et des allégations d'emploi d'armes chimiques démontrent que la guerre chimique n'est pas de l'histoire ancienne ni une simple possibilité, mais une menace réelle. Plus inquiétant encore, des rapports indiquent que de nouveaux pays sont en train de se doter d'un arsenal chimique, ou semblent vouloir le faire.

Figure 6 Trousse de dépistage de trichothécènes

Trousse de dépistage de trichothécènes permettant de déceler les mycotoxines T-2 dans les échantillons de sang humain. Le rapport final de cette étude menée par l'Institut Armand-Frappier a été présenté au Secrétaire général des Nations Unies.

Dans le cadre du Programme de recherche sur la vérification et des activités qui ont précédé sa mise sur pied, les projets de recherche ont surtout porté sur la vérification d'allégations relatives à l'utilisation d'armes chimiques. Tel que mentionné, ces projets avaient pour objectif de renforcer le Protocole de Genève de 1925 et de permettre la réalisation d'une condition essentielle à tout accord sur les armes chimiques, à savoir la vérifiabilité. Dans certains cas, des scientifiques canadiens ont travaillé sur le terrain et en laboratoire et ont participé activement aux négociations internationales dans le cadre de la Conférence sur le désarmement à Genève.

Ainsi, à la suite d'allégations relatives à l'emploi de mycotoxines en Asie du Sud-Est (l'affaire des «pluies jaunes»), le Canada a mené sa propre enquête dans la région et a fait part de ses conclusions aux Nations Unies et au public en général. En laboratoire, les scientifiques canadiens ont amélioré les techniques de détection, d'identification et de quantification des mycotoxines dans le sang des présumées victimes de tels agents. De même, on a entrepris

de mettre au point une trousse portative à l'intention des personnes qui pourraient être chargées d'enquêter sur toute future allégation d'emploi de mycotoxines et l'on prévoit mettre les résultats de cette recherche à la disposition du Secrétaire général des Nations Unies. Dans la même veine, les scientifiques et les fonctionnaires canadiens ont voulu combler une lacune en produisant le *Handbook for the Investigations of Allegations of the Use of Chemical or Biological Weapons* pour aider les enquêteurs dans leur tâche.

Vérification sismique d'une interdiction des essais nucléaires

On connaît l'importance que le gouvernement canadien attache à la conclusion d'un traité sur l'interdiction complète des essais nucléaires. Il est toutefois tout aussi important de mettre au point des techniques de vérification globales adéquates pour s'assurer que toutes les parties à un tel traité respectent leurs engagements. Avec l'appui sans réserve de tous les pays, il serait probablement possible de mettre au point un système global de vérification sismique. Il apparaît depuis peu qu'un tel appui pourrait être obtenu. Le Canada

Figure 7 Participants à l'atelier sur les données sismologiques

Photo de groupe des représentants de dix-sept pays qui ont participé à l'atelier sur l'échange de données sismologiques tenu en octobre 1986.

Figure 8 Le très honorable Joe Clark à l'atelier sur les données sismologiques

Le secrétaire d'État aux Affaires extérieures, M. Joe Clark, s'est entretenu avec quelques-uns des participants à l'atelier sur les données sismologiques.

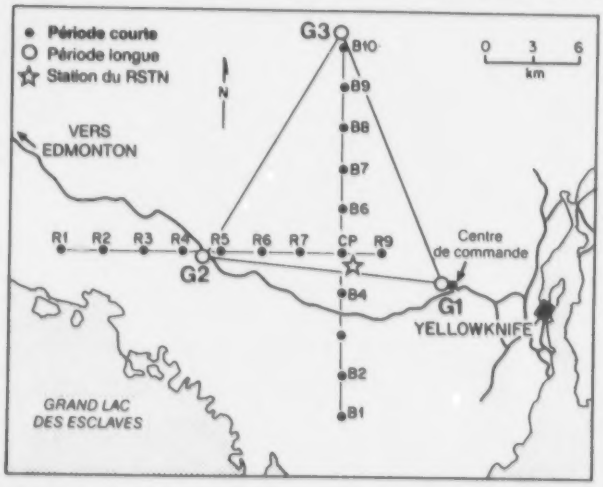
oeuvre en vue de cet objectif dans le cadre de la Conférence sur le désarmement (CD) et au sein du Groupe d'experts scientifiques (GES).

En 1976, la Conférence du Comité de désarmement à Genève (prédécesseur de la CD) a donné son premier mandat au Groupe d'experts scientifiques. On leur a demandé de préciser les éléments techniques d'un éventuel système international d'échange de données sismologiques et de fournir des résultats et des analyses factuelles concernant les méthodes d'échange des données. Le système, tel qu'il est conçu actuellement, rend les données accessibles à n'importe quel pays participant qui le désire. L'analyse de ces données demeurerait une responsabilité nationale.

Les membres du Groupe d'experts scientifiques se rencontrent à Genève pendant deux semaines, deux fois par année. Par suite de leurs initiatives, des expériences internationales ont été menées en 1980, 1981 et 1984 dans le but de tester et d'améliorer un élément clé de la surveillance mondiale, celui de l'échange rapide de données entre les nations. L'Échange international de données sismologiques, mené sur une base mondiale entre le 15 octobre et le 15 décembre 1984, est de loin la plus importante des expériences menées à ce jour, et le Canada y a apporté une contribution majeure.

Une expérience encore plus ambitieuse portant sur l'échange de données sismologiques plus détaillées est en voie de planifica-

Figure 9 Ensemble sismologique de Yellowknife (T.N.-O.)



L'ensemble sismologique de Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest. Les sismomètres à période courte, situés à des intervalles de 2,5 km, forment une croix; les sismomètres à période longue forment un triangle d'environ 16 km de côté. L'installation de Yellowknife est en train d'être modernisée.

tion. Pour y contribuer, le Programme de recherche sur la vérification a organisé un atelier consacré à l'échange de données sur les formes d'ondes sismiques, tenu à Ottawa en octobre 1986. Bien que son seul sujet en fasse un événement notable, cet atelier était également important parce qu'il réunissait des représentants de 17 pays, dont l'Union soviétique, la Tchécoslovaquie et la Pologne qui participaient pour la première fois à une réunion de ce genre.

Afin d'améliorer la capacité canadienne en matière de surveillance des essais souterrains, il a été mis sur pied un programme interministériel dans le cadre duquel le Programme de recherche sur la vérification a fourni des fonds à la Direction de la physique du globe du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour combler les besoins supplémentaires en personnel et en matériel informatique. Ceci a permis, entre autres choses, de renforcer la capacité analytique de la Direction de la physique du globe à Ottawa et d'ouvrir une station de travail dont le personnel se consacre à la vérification sismique.

Pour compléter ce programme interministériel, le gouvernement canadien débloquait en février 1986 3,2 millions de dollars dans le but de moderniser l'ensemble sismologique de Yellowknife, une installation de réputation internationale. Une fois les travaux terminés en 1989, l'ensemble constituera une installation de premier ordre pouvant servir de prototype aux stations établies dans le monde pour former un réseau international de données sismologiques.

Par ailleurs, le Programme de recherche sur la vérification a récemment octroyé 200 000 $ à l'Université de Toronto pour un projet de recherche original portant sur la détection des ondes sismiques de haute fréquence.

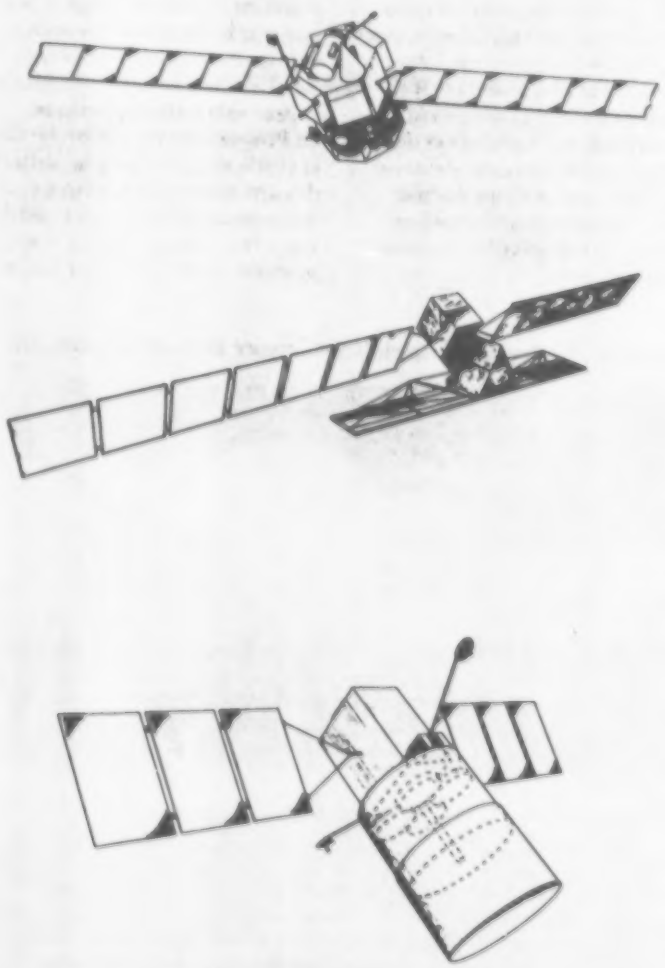
Espace extra-atmosphérique

Le Programme de recherche sur la vérification a étudié le contrôle des armements dans l'espace extra-atmosphérique sous deux rapports. Depuis 1983, le Programme s'est penché sur l'aspect

Figure 10 Participants à l'atelier sur l'espace extra-atmosphérique

Un atelier sur l'espace extra-atmosphérique s'est tenu à Montréal du 14 au 16 mai 1987, à l'intention des représentants des 40 pays de la Conférence sur le désarmement siégeant à Genève. Trente-neuf représentants — dont onze ambassadeurs — de trente-cinq pays ont été accueillis, à l'Université McGill, par le Centre de droit aérien et spatial, ainsi que par la société Spar Aérospatiale à Sainte-Anne-de-Bellevue. L'atelier a permis à ces diplomates et scientifiques de se pencher sur certains des aspects juridiques et techniques liés à la prévention d'une course aux armements dans l'espace extra-atmosphérique. Les travaux du Programme de recherche sur la vérification menés à l'Université McGill et à la société Spar Aérospatiale ont tenu une place prépondérante au cours de cet atelier.

Figure 11 Trois esquisses de spationefs de télédétection tirées des études sur le projet PAXSAT



juridique de la question en confiant des études à l'Institut et Centre de droit aérien et spatial (ICRASL) de l'Université McGill. Les recherches menées par les spécialistes du Centre ont permis de produire pour la Conférence sur le désarmement plusieurs documents de travail traitant du régime juridique actuellement applicable à l'espace extra-atmosphérique et de la terminologie utilisée dans ce domaine. L'ICRASL a également organisé, avec la participation d'éminents juristes internationaux, plusieurs symposiums et une série de conférences sur les questions liées au contrôle des armements dans l'espace extra-atmosphérique, au cours desquels la question de la vérification a tenu une place prépondérante.

En ce qui concerne l'aspect technique, on a fait appel aux compétences du secteur privé en passant des contrats avec la société Spar Aérospatiale de Montréal. À son tour, Spar a requis les services d'un certain nombre de sous-traitants des milieux industriels et universitaires canadiens. Le premier projet mis en oeuvre, nommé PAXSAT «A», avait pour objectif d'établir si un système d'observation spatial pourrait contribuer à la vérification d'un régime de contrôle des armements dans l'espace extra-atmosphérique. Le projet PAXSAT «A» a notamment démontré qu'il est en effet possible de déterminer le rôle ou la fonction d'un objet spatial et surtout d'établir s'il s'agit d'un système d'armes. De plus, un spationef PAXSAT pourrait être conçu à cette fin, à partir de composants dont disposent déjà les agences spatiales civiles de pays autres que les superpuissances.

Armes classiques

Dans le domaine des armes classiques, le Canada a concentré ses efforts sur les accords de limitation des forces conventionnelles en Europe. Le Programme de recherche sur la vérification a financé des travaux sur le thème des mesures de renforcement de la confiance et de la sécurité, notamment l'excellent ouvrage de James Macintosh, de l'Université York. Intitulé *Le renforcement de la confiance (et de la sécurité) dans le contrôle des armements : une optique canadienne*, cet ouvrage est considéré comme l'une des études les plus complètes et les plus approfondies de la question et du rôle que jouent les mesures de confiance dans la réduction des tensions militaires et des menaces à la sécurité. D'autres études ont porté sur la nature du régime de vérification qu'il faudrait prévoir pour surveiller l'application d'accords visant des mesures de renforcement de la confiance et de la sécurité, de même que d'accords traitant de mesures plus substantielles de limitation des armements et de désarmement.

Figure 12 Le thème de la vérification, au cœur des débats de la Commission du désarmement, des Nations Unies

M. Douglas Roche, Ambassadeur du Canada au désarmement, préside un groupe de travail sur «La vérification sous tous ses aspects» à la séance de la Commission du désarmement des Nations Unies (CDNU) de 1987. Ce groupe de travail a nettement progressé dans la recherche de principes de consensus pour la vérification multilatérale. La délégation canadienne s'est surtout appuyée sur les compétences de la Section de recherche sur la vérification, notamment au moment de la rédaction d'un document du président exposant le sujet de façon détaillée et complète, et qui s'est attiré les éloges de nombreuses délégations.

Le Canada a également présenté à d'autres délégations un compendium de trois volumes regroupant quelque 700 résumés de rapports de recherche, de déclarations officielles et d'études universitaires sur la vérification du contrôle des armements. Ce document publié par la Section de recherche sur la vérification devrait aider les membres des Nations Unies et d'autres chercheurs dans leur étude de ce sujet.

Les efforts dont la CDNU a été témoin illustrent la façon dont le Programme de recherche sur la vérification peut servir à aider les missions canadiennes dans leurs activités de promotion du contrôle des armements.

Le Programme a également financé des recherches sur l'utilisation de détecteurs basés dans l'espace pour la vérification d'accords relatifs aux forces conventionnelles terrestres. La firme Spar Aérospatiale a entrepris ce projet, nommé PAXSAT «B», à titre d'entrepreneur principal et elle collabore avec plusieurs organismes industriels et de recherche qui agissent comme sous-traitants. Les résultats préliminaires ont permis d'établir que des détecteurs spatiaux seraient utiles pour ce type de vérification, mais que faute d'un pouvoir de résolution et de couverture suffisants, les satellites civils actuels et prévus ne pourraient fournir des données assez précises pour contribuer au renforcement de la confiance. Il faudra poursuivre les recherches pour mettre au point un système PAXSAT «B» fiable.

Recherche générale sur la vérification

L'un des principaux fondements du Programme canadien de recherche sur la vérification est que celle-ci peut être étudiée d'une façon générale, hors du contexte d'un accord spécifique. On a ainsi compilé et passé en revue tout ce qui a été dit à propos de la vérification, entreprise simple mais laborieuse. Une telle base de données sera d'une grande utilité pour toute recherche future, qu'elle porte sur la vérification en général ou sur la vérification d'un accord précis. Les résultats des projets entrepris dans le cadre du Programme ont été mis à la disposition d'autres gouvernements et de chercheurs du monde entier, dans le but de promouvoir le développement de procédures et de techniques qui permettraient de surmonter les obstacles que les questions de vérification posent aux négociations sur la limitation des armements.

Les recherches d'ordre général sur la vérification menées dans le cadre du Programme ont également pour objectif l'élaboration de modèles généraux pour des systèmes de vérification d'accords sur la limitation des armements. On peut ainsi appliquer des modèles théoriques, comme la théorie des jeux, à des questions de vérification. On peut également étudier dans quelle mesure certaines méthodes de vérification, par exemple les garanties de l'Agence internationale de l'énergie atomique, peuvent être appliquées dans d'autres contextes.

La recherche générale a servi de fondement à des initiatives politiques importantes, et l'étude approfondie publiée en février 1986 en réponse à la résolution intitulée *La vérification sous tous ses aspects* (40/152(o)) présentée par le Canada à l'Assemblée générale des Nations Unies en constitue un bon exemple. Cette analyse

sérieuse, pour employer les mots des représentants d'un autre pays, est de loin la réponse la plus détaillée qui ait été présentée au Secrétaire général à ce sujet. Elle illustre l'usage qu'on peut faire d'une base de données établie avec soin après des recherches approfondies. Une telle base de données multiplie les options qui s'offrent aux responsables des politiques et facilite leurs décisions en ce qui concerne des négociations spécifiques. Le maintien de cette base de données exige un travail constant qui sert de toile de fond à de nombreux projets portant sur des questions précises, comme les armes chimiques ou l'interdiction des essais nucléaires.

Conclusion

Conclusion

Nous vivons aujourd'hui dans un monde imparfait, trop souvent marqué par la méfiance et l'incertitude. L'histoire montre malheureusement que cette absence de confiance est souvent justifiée par le comportement de certains États. Nous devons par conséquent faire preuve de prudence lorsque d'importantes questions de sécurité nationale sont en jeu. Nous devons nous assurer que l'observation des accords de limitation des armements fait l'objet d'une vérification adéquate.

La vérification devrait également contribuer à institutionnaliser dans les relations entres les États, les règles et les pratiques qui président aux relations interpersonnelles dans toute société civilisée. Ces règles et pratiques ne présument pas la mauvaise foi ou les intentions malveillantes chez les autres, mais elles admettent une telle possibilité et fournissent les moyens de réfuter les accusations injustifiées, de clarifier et de résoudre les malentendus et d'établir objectivement les cas d'inconduite.

Le Programme canadien de recherche sur la vérification s'attaque directement à ces importantes questions. Comme le secrétaire d'État aux Affaires extérieures, le très honorable Joe Clark, l'a déclaré à la Chambre des communes le 21 octobre 1986 :

Nombre des obstacles qui entravent toujours le processus de négociation découlent directement d'un manque de confiance. La priorité que le gouvernement a accordée aux questions de vérification (...) est un effort direct pour régler cette question. Les accords de contrôle des armements ne produisent pas la sécurité à eux seuls, mais la confiance dans le respect donne cette sécurité. Et la vérification justifie cette confiance.

Tableau 4
Programme de recherche sur la vérification
Publications accessibles au public

Études sur la vérification du contrôle des armements

N° 1 *Document du travail théorique sur le concept de vérification de la limitation des armements*. Par F.R. Cleminson et E. Gilman. Janvier 1986.

N° 2 *Le rôle des instruments astronomiques dans la vérification aux fins du contrôle des armements*. Par Chris A. Rutkowski. Septembre 1986.

N° 3 *L'expérience du Sinaï : Quelques leçons en matière de méthodes pluralistes de vérification du contrôle des armements et de gestion des risques*. Par Brian S. Mandell. 1987.

Études sur le contrôle des armements et le désarmement

N° 1 *Renforcement de la confiance (et de la sécurité) dans le contrôle des armements : une optique canadienne*. Par James Macintosh. Août 1985.

Brochures sur la vérification

N° 1 *Vérification sismique*. 1986.

N° 2 *Le concept PAXSAT : Techniques de télédétection à partir de l'espace appliquées à la vérification du contrôle des armements*. 1987.

N° 3 *Recherche sur la vérification : Le Programme canadien de recherche sur la vérification*. 1987.

Autres publications

La vérification sous tous ses aspects : Étude globale de la vérification aux fins du contrôle des armements et du désarmement présentée conformément à la résolution 40/152(o) de l'Assemblée générale des Nations Unies. Avril 1986.

Tableau 5
Programme de recherche sur la vérification
Publications tenues par certaines bibliothèques*

Armes chimiques

(1) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Committee on Disarmament and Its Predecessors, 1969-1982,* 4 volumes.

(2) *Handbook for the Investigation of Allegations on the Use of Chemical or Biological Weapons,* novembre 1985.

(3) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Committee on Disarmament and the Conference on Disarmament, 1983-1985,* 5 volumes.

(4) *Chemical Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament,* 1986.

(5) *Verification: Development of a Portable Trichothecene Sensor Kit for the Detection of T-2 Mycotoxin in Human Blood Samples.* Mars 1987.

Espace extra-atmosphérique

(1) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1962-1984.* 2 volumes.

(2) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament, 1985.* 2 volumes.

(3) *Outer Space: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from the Conference on Disarmament, 1986.*

Armes radiologiques

(1) *Radiological Weapons: Compendium of Working Papers and Procès Verbal from, the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1970-1984.* 2 volumes.

Vérification

(1) *Compendium of Arms Control Verification Proposals*, deuxième édition, 1982.

(2) *Quantitative Overview of the Second Edition of the Compendium of Arms Control Verification Proposals*, 1983.

(3) *Compendium of Verbatim Statements on Verification from the Conference on Disarmament and Its Predecessors, 1962-1984*. 3 volumes.

(4) *Compendium of Arms Control Verification Proposals*, troisième édition, 1987.

Rapports

(1) *Proxy for Trust: Views on the Verification Issue in Arms Control and Disarmament Negotiations*, publié sous la direction de John O'Manique, Ottawa, Université Carleton, École Norman Paterson des affaires internationales, 1985.

(2) *Arms Control and Disarmament in Outer Space: Lecture-Seminars Given at the Centre for Research of Air and Space Law*, publié sous la direction de Nicolas Mateesco Matte, Montréal, Université McGill, Institut et Centre de recherche de droit aérien et spatial, 1985.

(3) *An Arms Race in Outer Space: Could Treaties Prevent It*, publié sous la direction de Nicolas Mateesco Matte, Montréal, Université McGill, Institut et Centre de droit aérien et spatial, 1985.

(4) *Highly Toxic Chemicals: Detection and Protection Methods, Proceedings of an International Symposium*, publié sous la direction de H. Bruno Schiefer, Saskatoon, Université de la Saskatchewan, Centre de recherche en toxicologie, 1985.

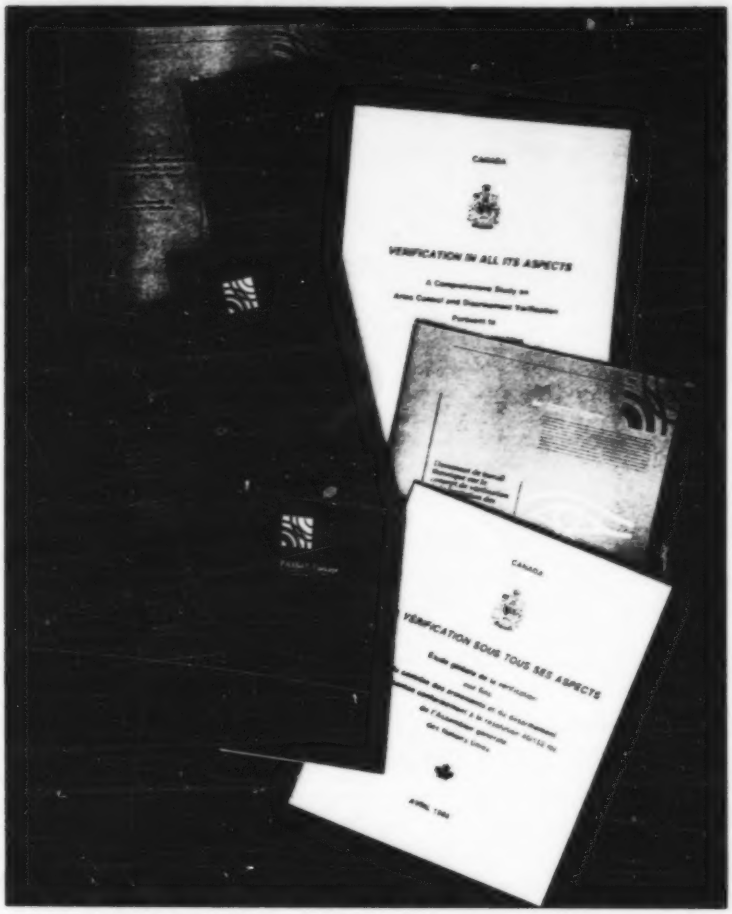
(5) *Compliance and Confirmation: Political and Technical Problems in the Verification of Arms Control of Chemical Weapons and Outer Space*, publié sous la direction de Harald von Riekhoff, Ottawa, Université Carleton, École Norman Paterson des affaires internationales, 1986.

(6) *Multilateralization and the Arms Control and Disarmament Verification Process.*

(7) *Arms Control and Disarmament in Outer Space: Lecture-Seminars Given at the Centre for Research of Air and Space Law: Volume II*, publié sous la direction de Nicolas Mateesco Matte, Montréal, Université McGill, Institut et Centre de droit aérien et spatial, 1987.

* Étant donné leur nature, ces publications sont produites en petite quantité et distribuées à quelques universités et bibliothèques de recherche au Canada et dans le monde. Les rapports sont distribués par l'université concernée.

Figure 13 Publications du Programme de recherche sur la vérification, accessibles au public



La photo montre plusieurs publications produites par le Programme de recherche sur la vérification. Les Brochures sur la vérification présentent des études de diverses questions de contrôle des armements et de vérification dans un langage clair et facilement compréhensible. Ces brochures sont distribuées au grand public. La Série d'études sur la vérification du contrôle des armements et le désarmement et la Série d'études sur la vérification du contrôle des armements, qui traitent de questions plus techniques, sont distribuées dans le monde aux spécialistes des gouvernements et des institutions universitaires.

Figure 14 Par exemple...

Les résultats préliminaires d'un projet pluriannuel financé par le programme de recherche en vérification à l'Université de Toronto, axé sur l'utilisation des signatures sismiques de haute fréquence pour vérifier si des essais nucléaires sont effectués, ont été rapportés dans le numéro de juin 1987 de la publication "Research Highlights" de l'université :

Des chercheurs découvrent une méthode de surveillance des petites explosions nucléaires
Des chercheurs du Département de physique ont franchi un pas important dans deux secteurs jugés essentiels à la vérification d'un éventuel traité d'interdiction des essais nucléaires : plus grande précision pour ce qui est de déterminer la puissance des explosions et méthode permettant de différencier les petites explosions nucléaires (quelques tonnes de TNT) des tremblements de terre de faible amplitude. [...] En effet, les professeurs Kin-Yip Chun, Gordon West et Richard Kokoski ont, à partir de données sur l'explosion de mines et sur des tremblements de terre, conçu une méthode mathématique grâce à laquelle on peut éliminer les fluctuations d'amplitudes dans les relevés d'ondes sismiques. [...] À l'aide de cette méthode, ils ont trouvé le moyen de récupérer des fréquences qui se perdent à mesure que les ondes sismiques provenant d'une explosion ou d'un tremblement de terre s'éloignent de leur source. [...] Si cette méthode s'avère efficace, on aura surmonté l'un des problèmes les plus épineux qui entrave la conclusion d'un traité sur l'interdiction des essais dépassant un seuil peu élevé, étape préalable selon certains à un traité d'interdiction complète des armes nucléaires. [...]

Ces travaux de recherche innovateurs viennent se greffer aux activités des spécialistes canadiens au sein du Groupe d'experts scientifiques de Genève, au perfectionnement des capacités analytiques de la Commission géologique du Canada à Ottawa, aux ateliers de spécialistes sur la vérification sismique, et à la modernisation de l'ensemble sismologique de Yellowknife, dans un effort de recherche global visant à concevoir un système de vérification efficace en vue d'une interdiction des essais nucléaires dans le monde entier.

Si la politique est l'art du possible, la recherche est alors l'art du « soluble ». L'une comme l'autre font appel à un esprit purement pratique. (Notre traduction)

Arthur Koestler
L'Acte de création, 1964

Brochures sur la vérification

N° 1 *Vérification sismique, 1986*
N° 2 *Le concept PAXSAT, 1987*